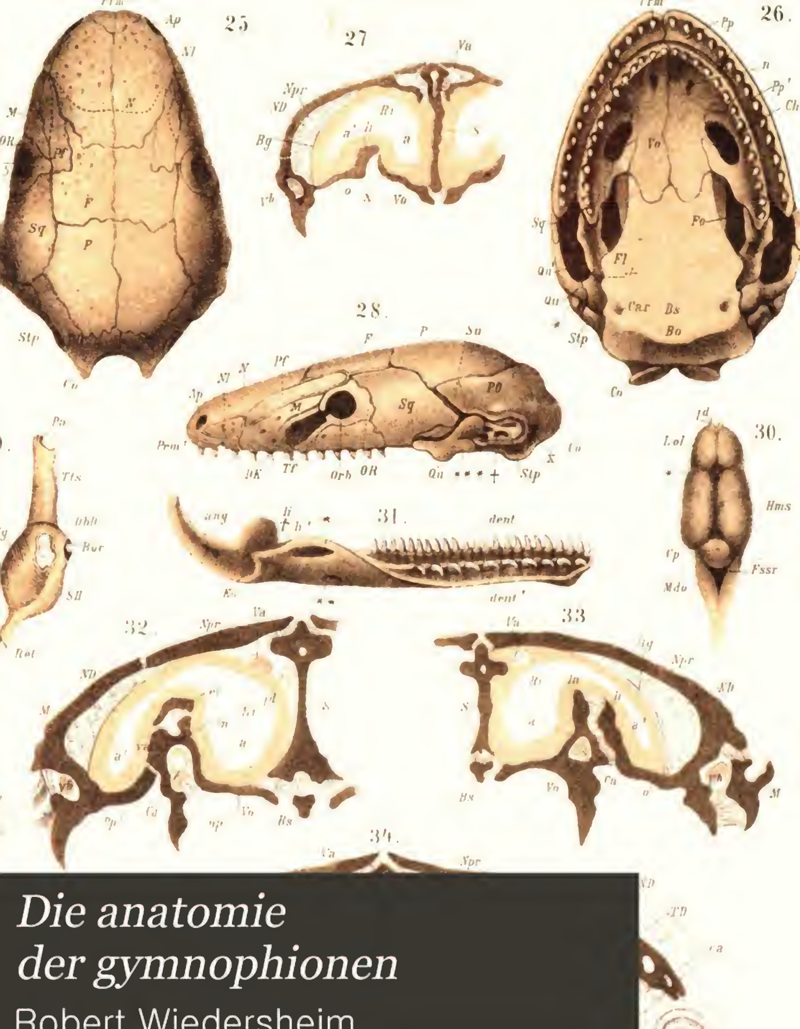
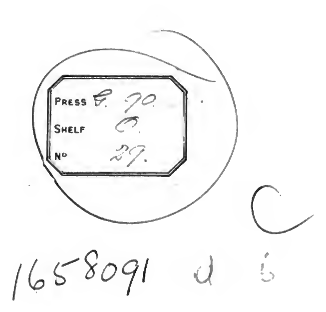


Die anatomie der gymnophionen

Robert Wiedersheim




PRESS
SHELF
No



DIE

ANATOMIE DER GYMNOPHIONEN

VON

DR. ROBERT WIEDERSHEIM,
PROFESSOR ZU FREIBURG I./BR.

MIT 9 TAFELN.



JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
VORMALS FRIEDRICH MAUKE.
1879.

SEINEM LIEBEN FREUNDE

PROFESSOR ERNST ZIEGLER

WIDMET DIESE SCHRIFT

DER VERFASSER.



Einleitung.

Als ich im Jahr 1875 anfing, das Kopfskelet der urodelen Amphibien zum Gegenstand genauerer Untersuchungen zu machen, ging ich dabei von dem Gedanken aus, die einzelnen Formen dieser Thiergruppe in ähnlicher Weise auseinander zu entwickeln, wie dies GEGENBAUR drei Jahre zuvor bei den Selachiern durchgeführt hatte.

Ich glaubte damals auch die Abtheilung der Gymnophionen mit in den Bereich meiner Studien ziehen zu sollen und begann mit der Zergliederung des Kopfes des gewöhnlichsten Repräsentanten derselben, nämlich von Siphonops annulatus. Bald jedoch sah ich ein, wie schwierig es gelingen würde, die hierbei zu Tage tretenden, ganz absonderlichen Verhältnisse richtig beurtheilen oder gar sie zu direkter Vergleichung mit den übrigen Amphibien und speciell denjenigen der Urodelen verwenden zu können, bevor ich mir den genauesten Einblick in die Kopfbildung der letzteren verschafft haben würde. Nachdem ich dieses erreicht, ging ich nochmals an die Untersuchung und würde sie wohl auch rascher zu Ende geführt haben, wären mir nicht andere Hindernisse hemmend in den Weg getreten. Einmal war das nöthige Thiermaterial seiner relativen Seltenheit und Kostbarkeit wegen nur schwer und langsam zu beschaffen, und dann erkannte ich auch bald, dass ich den Schlüssel zum Verständniss desselben keineswegs allein in den jetzt lebenden Vertretern der übrigen Amphibien zu suchen, sondern dass ich auch die untergegangenen Geschlechter dieses Thierkreises mit zu berücksichtigen haben würde.

Es hätte vielleicht noch geraume Zeit gedauert, bis ich mit den darauf bezüglichen Resultaten der Palaeontologie hinlänglich vertraut worden wäre, wenn sich mir nicht zufällig von andrer Seite eine neue Veranlassung dazu dargeboten hätte.

Diese lag in der Bearbeitung des seither in den Abhandlungen der schweizerischen paläontologischen Gesellschaft veröffentlichten „Labyrinthodon Rütimeyeri", jenes merkwürdigen Lurches aus dem Buntsandstein von Riehen.

Durch die hierzu nothwendigen Vorstudien wuchs auch bedeutend mein Interesse an der Gruppe der Schleichenlurche, und ich zögerte nicht, diesen meine vollste Aufmerksamkeit zuzuwenden. Anfänglich lag es nur in meiner Absicht, das Kopfskelet näher zu behandeln, bald

reizten mich aber auch die Sinnesorgane, namentlich der sogenannte „Tentakelcanal“ und die Regio nasalis. Eines gab das Andere, und so war ich bald auch in das Studium des centralen Nervensystems und der Haut vertieft. Kurz, je tiefer ich eindrang, desto mehr Freude und Interesse gewann ich meinem Thema ab, und schliesslich entschloss ich mich, die ganze Anatomie der Blindwühlen zu schreiben.

So wird man in diesen Blättern eine ziemlich gleichmässige Behandlung aller Organsysteme treffen, und nur in einem einzigen, nämlich im Urogenital-Apparat, habe ich mich deswegen kürzer gefasst, weil hierin schon von J. W. SPENGEL alle wesentlichen Punkte zu solch' erschöpfender Darstellung gebracht worden sind, dass mir nur wenig mehr zu thun übrig geblieben ist.

Es gereicht mir zu hoher Befriedigung, sagen zu können, dass mir fast alle Fachgenossen, die ich um Material zu meiner Arbeit ersuchte, in liebenswürdigster Weise entgegenkamen, ja dass sogar Manche darunter nicht zurückscheuten, mir ihren ganzen Vorrath, auch wenn dieser oft nur aus einem einzigen Exemplar bestand, zu überlassen. Unter diesen meinen Gönnern nimmt LÉON VAILLANT, der Direktor der Pariser Sammlung, nicht die letzte Stelle ein, und ich glaubte dies um so weniger mit Stillschweigen übergehen zu dürfen, als diese Liebenswürdigkeit in grossem Contrast steht zu der (allerdings sehr höflichen) Abweisung, welche mir von dem Direktor des zoologischen Museums der Reichshauptstadt Berlin zu Theil geworden ist. Es hat mich dies, wie ich offen gestehe, namentlich aus dem Grund sehr befremdet, als sich in der dortigen Sammlung mindestens 31 Gymnophionen befinden, ein Material, welches bis jetzt zur Lösung wissenschaftlicher Probleme nur eine sehr unvollkommene Verwendung erfahren hat und, in schön etikettirte Spiritusgläser verpackt, wohl noch manches Jahr seiner Bestimmung entgegenharrt.

Trotzdem ich noch schlimmere Erfahrungen mit dem Vorstand des grossen K. K. Hofmuseums zu Wien, Herrn Dr. STEINDACHNER, gemacht habe, so vermochte ich mich doch leichter darüber hinwegzusetzen, da ich mich ihm gegenüber immerhin als Ausländer zu betrachten hatte.

Was die von mir untersuchten Gattungen anbelangt, so waren sie auf Siphonops, Coecilia und Epicrium beschränkt, da es mir trotz jahrelanger Bemühungen nicht gelungen ist, Rhinatrema und Gegenes zu erwerben. Ich habe allen Grund, dies sehr zu beklagen, da ich gerade auf Rhinatrema die grössten Hoffnungen für die Erklärung der Tentakelentwickelung gesetzt hatte, um so eine sehr fühlbare Lücke in dem Verständniss des Gymnophionenkopfes im Allgemeinen auszufüllen.

Vielleicht sind Andere hierin glücklicher als ich, und es sollte mich freuen, damit zu weiteren Untersuchungen den Anstoss gegeben zu haben.

Schliesslich sei es mir noch gestattet, folgenden Collegen meinen besten Dank für ihre freundliche Unterstützung auszusprechen: Ecker, Möbius, v. Siebold, Reichert, Rütimeyer, Selenka, v. Koch, Ehlers, Léon Vaillant, Günther, Gaudry, Spengel, Hasse, Agassiz, Pavesi, Stieda und Rosenberg.

Nicht minder fühle ich mich gedrungen, dem Herrn Verleger, welcher mich in der Ausstattung meiner Arbeit nach Kräften förderte und dabei keinerlei Mühe und Kosten scheute, freundlichst zu danken.

Wiedersheim.

Inhalt.

Die Haut.

LEYDIG l. c. hat darüber schon ausführliche Mittheilungen veröffentlicht und seine Befunde stehen mit den meinigen so vollkommen im Einklang, dass ich mich in meiner Beschreibung kurz fassen kann.

Wenn man absieht von den die Gattung Coecilia und Epicrium (Rhinatrema?) charakterisirenden und später noch genauer zu schildernden Schuppen, so kann man behaupten, dass die Haut aller Gymnophionen in principieller Beziehung von derjenigen der übrigen Amphibien nicht abweiche.

Wie hier, so unterscheiden wir auch dort eine mehrschichtige, aus polygonalen Zellen bestehende Epidermis mit zartem Cuticularsaum auf der freien Fläche. Auf letzterer treffen wir ungemein zahlreich die Ausmündungen der kolben- oder flaschenförmigen Hautdrüsen, welche bei Coecilia rostrata und auch bei Siphonops annulatus so massenhaft in der Lederhaut angeordnet sind, wie ich es sonst bei keinem andern Amphibium getroffen zu haben mich erinnere [1]). Am allerzahlreichsten und zugleich am grössten entwickelt finden sie sich stets in der Gegend des Vorderkopfes, namentlich vorne und seitlich an der Schnauze, wo sie eine Menge dicht nebeneinander liegender, senkrecht absteigender Ausführungsgänge erzeugen, die in der Nähe der Tentakelöffnung am freien Rand der Oberlippe die Epidermis durchbrechen. Dabei sind sie an dieser Stelle trichterartig ausgezogen, wie dies LEYDIG ganz richtig gesehen und abgebildet hat; eine Spiralklappe im Innern vermochte ich jedoch nicht nachzuweisen, obgleich ich ihre Existenz durchaus nicht in Abrede ziehen will.

Bei manchen Exemplaren traf ich, wie auch RATHKE (Arch. f. Anat. u. Physiol. 1832), in der Lederhaut eine grosse Anzahl glasartig spröder, mit gelbem, krümeligem Inhalt gefüllter Kapseln, die bei einem auf sie ausgeübten Druck in viele kleine Stücke zerplatzten. Ich wurde anfangs nicht klug daraus und dachte sogar an Kalkconcretionen, bis ich später erkannte, dass es sich um jene oben geschilderten Hautdrüsen handle, deren Inhalt zu einer an Gummi arabicum erinnernden, steinharten Masse erstarrt war.

1) Man wird dadurch unwillkürlich an den Regenwurm erinnert, dessen Haut ebenfalls von reichlichem Drüsensecret benetzt wird.

Bei Coecilia und, wie ich gleich hinzufügen will, bei Epicrium, welch letztere Gattung Leydig nicht untersucht hat, zeigt sich die Haut zu dachziegelartig sich deckenden Lamellen erhoben, die von verschiedenen Autoren mit dem passenden Namen der Hautschienen belegt und namentlich von Mayer (Nov. Act. Acad. Carol. Leop. XII) vollkommen richtig beschrieben worden sind.

Diese Hautschienen nun, welche bei der Gattung Coecilia (Fig. 36) eine etwas geringere Entwicklung zeigen, wachsen bei Epicrium (Fig. 43), und hier namentlich gegen das hintere Leibesende zu mächtigen Blättern aus, die anfangs in Form von Halbringen an der Bauch- und Rückenseite nicht ganz, später aber, namentlich gegen die Cloakenöffnung zu, vollkommen zusammenfliessen. Noch weiter nach rückwärts sind sie durch die letztgenannte Oeffnung ventralwärts unterbrochen (Fig 43) und werden zugleich auf ihrer freien Kante immer schmäler. „In der vorderen Hälfte des Rumpfes — sagt Mayer ganz richtig — bemerkt man an diesen halbkreisförmigen Streifen keine Spalte, aber über die Mitte des Körpers hinaus nimmt man bei genauer Untersuchung in der Mitte der beiden Seiten eine ganz kleine Ritze wahr, welche dann an den nächstfolgenden Streifen immer grösser erscheint, so dass sie nach und nach so breit als der Halbring selbst wird. An dem sogenannten Schwanzende, wo die Halbringe, wie schon bemerkt wurde, zu ganzen Ringen confluiren, dehnt sich diese Spalte oder dieser Einschnitt auch rings um den Körper aus." Ich habe dieses Verhalten auf Figur 70 bei Lam dargestellt und zugleich eine Hautschiene in die Höhe gezogen, um das tiefe Interstitium zwischen dieser und der nächstfolgenden zu eröffnen. Dadurch wird man gewahr, wie die Oberfläche einer jeden solchen Lamelle von schuppenartigen Bildungen *SB* förmlich gepflastert ist. Ja diese liegen auch in den Ritzen theilweise schon frei zu Tage, ehe man die Hautschienen auseinanderzieht (bei SB^1).

Ehe ich jedoch auf ihre Beschreibung näher eingehe, möchte ich die Frage erörtern, was die Hautschienen von Coecilia und vor Allem von Epicrium, wo sie so mächtig ausgeprägt sind, für eine Bedeutung haben? Ich glaube, dass Mayer in dieser Hinsicht ganz das Richtige getroffen hat, wenn er sagt: „Diese Blätter oder Schienen kann das Thier wahrscheinlich vermöge des Hautmuskels aufheben und so sich fortbewegen." Er hätte wohl noch besser gesagt: sie stehen im Dienste des Wühlgeschäftes dieser Thiere, indem dadurch der Hinterleib, während der Kopf bohrend sich vorwärts drängt, sich gegen den Boden anzustemmen vermag.

In jenen Lamellen nun liegen, wie Leydig zuerst von C. lumbricoides gezeigt hat, dieselben oder doch sehr ähnliche Hautdrüsen, wie ich sie weiter oben von Siphonops beschrieben habe. Längsschnitte durch die Haut, wie sie Leydig angefertigt und auf Taf. XIX, Fig. 4 seiner Abhandlung abgebildet hat, gestatten einen vortrefflichen Einblick in ihre topographischen Be-



ziehungen, ja man kann sie sogar auch schon mit einfacher Loupen-Vergrösserung auf der Unterfläche der Schienen von Epicrium deutlich erkennen (Fig. 70 bei *Drü*). Nach Leydig findet sich das blinde Ende der Drüse gegen den freien Rand der Schiene gekehrt, die Oeffnung nach der angewachsenen Seite und ist deshalb bei der grossen Zahl sich deckender Blätter etwas versteckt. Ich muss gestehen, dass es mir in keinem Fall geglückt ist, die Ausmündungsstelle deutlich zu sehen.

Was nun die Schuppen betrifft, so ist ihr histologisches Verhalten durch Leydig in solch vortrefflicher Weise von C. lumbricoides geschildert worden, dass ich einfach auf dessen Abhandlung verweisen kann, da sich bei Epicrium nur folgende geringfügige Abweichungen erkennen lassen. Die Gebilde sind erstens viel grösser, und die auf der bindegewebigen Grundlage aufsitzenden Kalkkörperchen sind glatter. Ferner stossen letztere viel dichter zusammen, so dass die concentrischen Kreise (vergl. Leydig) ein viel besser geschlossenes Aussehen gewinnen. Entsprechend den bei Epicrium sehr tiefen Interstitien zwischen den Hautschienen liegen die Schuppen 5—6schichtig dachziegelförmig übereinander. Ihre gegenseitige Deckung findet oft nur zum kleinsten Theil, oft zur Hälfte oder beinahe vollständig statt (Fig. 70 bei *SB*). Ihre Form weicht ebenfalls insofern etwas ab, als der dem Körper zuschauende Rand stärker eingebaucht und das andere, freie Ende zungenartig verjüngt erscheint. Sie lösen sich beim leisesten Druck von ihrer bindegewebigen, als Fortsetzung der Lederhaut aufzufassenden Unterlage los und können so in isolirtem Zustand vortrefflich auf den Objektträger gebracht und unter dem Mikroskop (am besten nach vorhergegangener Doppelfärbung mit Carmin und Methylgrün) studirt werden. Ich habe auch noch die Schuppen von Coecilia oxyura und rostrata untersucht und kann auch für diese dasselbe histologische Verhalten constatiren, allein in den Grössen- und Formverhältnissen ergeben sich bei der letztgenannten Art bedeutende Differenzen. Sie sind nämlich hier so ausserordentlich klein, dass sie leicht übersehen werden könnten. Zu den Schuppen von Coecilia lumbricoides und oxyura verhalten sie sich nur wie 1:5 und zu denjenigen von Epicrium gar nur wie 1:8—10. Ihre Form ist nicht rundlich, sondern länglicht oval und hie und da wohl auch nierenförmig. Ihre Kalkkörperchen besitzen eine ausserordentlich rauhe Oberfläche, die da und dort fast wie gesägt oder gezähnt erscheint. Im Centrum liegen, wie bei allen übrigen beschuppten Gymnophionen immer die kleinsten, mehr rundlichen, gegen die Peripherie zu die grösseren, länglichen. Diese Schuppen verdienen, wie Leydig mit Recht hervorhebt, unsere vollste Beachtung, da sie, wenn auch ihrem Bau nach am nächsten mit den Schuppen der Fische verwandt, doch so viel Eigenartiges erkennen lassen, dass dadurch auf die isolirte Stellung dieser Batrachier in der jetzigen Thierwelt ein bedeutsames Licht geworfen wird.

Ich habe mich deshalb gefragt, ob es nicht möglich sei, in der Beschuppung unter-

gegangener Amphibiengeschlechter verwandte Bildungen nachzuweisen. Zuerst musste ich an die Labyrinthodonten denken, da ich aber bald einsah, dass in den kolossalen Hautschildern dieser Thiere keine Anknüpfungspunkte zu gewinnen seien, wandte ich mich zu den Mikrosauriern Americas und namentlich auch zu denjenigen, welche HUXLEY (Fossil Vertebrata of Kilkenny) aus der irischen Kohle bekannt gemacht hat, also Keraterpeton, Ichthyerpeton etc. Fast alle diese erfreuen sich eines Bauchpanzers, oder sind wohl auch, wie Ichthyerpeton, am ganzen Leib mit Einschluss der Extremitäten über und über beschuppt. Leider stand mir selbst kein einziges derartiges Exemplar zur Verfügung, so dass ich nur nach den Abbildungen von Huxley zu urtheilen im Stande bin. Die einzelnen Schuppen von Keraterpeton zeigen nun zwar eine auffallende Aehnlichkeit mit den einzelnen wie ein „Spitzweck" (Leydig) gestalteten Kalkkörperchen der Gymnophionen-Schuppen, nirgends aber begegnet uns eine der ganzen Schuppe ähnliche Bildung.

Viel günstigere Resultate liefert eine Vergleichung mit dem Panzerkleid der Ganocephalen, wovon uns H. v. MEYER eine ausgezeichnete Schilderung, begleitet von zahlreichen Abbildungen, entworfen hat (Palaeontographica VI. Bd.).

Neben stacheligen oder auch lanzettförmigen Hautgebilden, die sich zu langen „Schnüren" aufreihen, besitzt nämlich der Archegosaurus auch mehr rundliche Hautschuppen, worüber sich H. v. MEYER folgendermaassen vernehmen lässt: „Nach dem äusseren Ende der Schnur werden die Schuppen kleiner, mehr spitz birnförmig, dann oval, rundlich und am Ende bisweilen kreisrund, wobei sie gewölbt und rauh erscheinen. Die kürzeren Schuppen, die sich kaum oder gar nicht berühren, besitzen an der Innenseite oder auf der Basis eine Grube, worin feine concentrische Wachsthumsstreifen wahrgenommen werden." An einer andern Stelle liest man: „Die concentrische Streifung steht vorzugsweise den ovalen oder rundlichen Schuppen zu (XIX. 8; XXII. 4. 9. 10), die bisweilen noch mit einem Knöpfchen oder Nabel in der Mitte und einigen radialen Eindrücken versehen sind (XIX. 7). Wer die soeben citirten Abbildungen mit den von LEYDIG (Fig. 5 seiner Arbeit und mir Fig. 70 bei *SB*) gezeichneten Schuppen vergleichen will, wird erstaunt sein über die zwischen beiden existirende Aehnlichkeit.

Ich möchte nur wünschen, dass HASSE, dem wir so werthvolle Aufschlüsse über die Anatomie der Wirbelsäule untergegangener Fische und Reptilien verdanken, auch die Hautgebilde der Ganocephalen und Mikrosaurier in den Kreis seiner Untersuchungen ziehen würde, um so histologisch weiter zu begründen, was ich nur in den allgemeinsten Umrissen andeuten konnte. Ich gehe dabei von der festen Ueberzeugung aus, dass derartige Studien zu sehr schönen Resultaten führen und ein schwer wiegendes Zeugniss ablegen würden für die verwandtschaftlichen

Beziehungen jener erloschenen Amphibien zu den heutigen Gymnophionen. Schliesslich sei noch erwähnt, das JOH. MÜLLER am Schwanzende der Larve von Epicrium glutinosum einen, wenn auch sehr schwachen ventralen und dorsalen Hautsaum nachzuweisen vermochte, was mir für die Gymnophionen in phyletischer Beziehung keineswegs unwesentlich scheint.

Vom Skelet.

A. Die Wirbelsäule.

Hierüber haben sich meines Wissens bis jetzt drei Autoren, nämlich STANNIUS (Zootomie der Amphibien), JOH. MÜLLER (Beiträge zur Anatomie und Naturgeschichte der Amphibien. Zeitschr. f. Physiologie v. Tiedemann und Treviranus) und GEGENBAUR (Unters. z. vergl. Anatomie der Wirbelsäule, 1862) ausgesprochen. Die Mittheilungen des Erstgenannten können nur den Werth einer kurzen Skizze beanspruchen, und dasselbe gilt in noch höherem Grade von Joh. Müller, welcher sich im Wesentlichen darauf beschränkt, die Zusammengehörigkeit der Blindwühlen-Wirbelsäule mit derjenigen der übrigen Amphibien ins richtige Licht zu stellen.

Viel weiter ist GEGENBAUR gekommen, indem er an der Hand von Längsschnitten vor Allem das histologische Detail von Coecilia (sp.?) in erschöpfender Weise zur Darstellung brachte. Die von ihm gewonnenen Resultate lassen sich kurz dahin zusammenfassen, dass wir in der Wirbelsäule der Gymnophionen insofern den niedersten Typus unter allen Amphibien zu erblicken haben, als die Chorda dorsalis sammt ihrer Scheide ein durch alle Wirbel sich erstreckendes, zusammenhängendes Continuum repräsentirt. Nur in den Intervertebral-Regionen und im Centrum jedes Wirbelkörpers existirt eine dünne Schicht von Knorpelgewebe, wodurch aber die Chorda keine Unterbrechung erleidet, da es dort ausserhalb und hier innerhalb ihrer Scheide gelegen ist. Ganz ähnliche Verhältnisse treffen wir bei Ichthyoden, Derotremen, und wie ich nach eigenen Untersuchungen hinzufügen kann, auch bei ostasiatischen Salamandriden. Alle diese zeigen im Bau ihrer Wirbelsäule sehr viele Vergleichungspunkte mit derjenigen der Fische, unterscheiden sich jedoch von dieser in bemerkenswerther Weise durch den Besitz des Intervertebralknorpels.

Ich war begierig zu erfahren, ob die verschiedenen Gattungen der Schleichenlurche im Bau ihrer Wirbelsäule ebenso stark voneinander differiren, wie dies von andern Organen zu konstatiren ist. Zu dem Zweck fertigte ich nicht nur Längs- und Querschnitte an von Siphonops indistinctus, Coecilia rostrata, lumbricoides und Epicrium glutinosum,

sondern unterwarf auch die einzelnen Wirbel am gut macerirten Präparat auf ihre äusserlichen Merkmale einer genaueren Prüfung.

Was zunächst das Verhalten der Chorda dorsalis betrifft, so existiren hierin nur so geringfügige Abweichungen von den Gegenbaur'schen Befunden, dass ich mit Stillschweigen darüber hinweggehen und mir auch füglich eine Abbildung ersparen kann.

Ueber den zweiten Punkt habe ich Folgendes mitzutheilen.

Alle Gymnophionen besitzen einen Atlas, der sich in vielen Punkten mit demjenigen der Urodelen vergleichen lässt. In einem sehr wesentlichen Punkt aber — und darauf hat auch kürzlich ALBRECHT aufmerksam gemacht — differiren beide von einander, nämlich in dem Mangel eines Processus odontoides. Statt dessen findet sich bei den Gymnophionen eine seichte Impression an der vorderen Circumferenz des ausserordentlich kurzen Körpers. Seitlich sitzen die starken, mit Knorpel überzogenen Scheiben zur Gelenkverbindung mit den Hinterhauptshöckern. Ihre Richtung geht, wie man am Besten in der Profil-Ansicht erkennt, von hinten und oben schräg nach vorne und unten. Alle Gattungen zeigen in der Bildung des Atlas ganz dasselbe Verhalten, wie auch alle, abgesehen von Epicrium, im übrigen Wirbelbau übereinstimmen. An jedem Wirbel, mit Ausnahme der allerletzten, in ihrer Form verkümmerten Schwanzwirbel unterscheidet man einen sehr breiten, mit einem kaum merklichen Kamm versehenen Bogen, der an seinem hinteren Umfang mehr oder weniger stark eingeschnitten ist. Dadurch entstehen seitlich zwei flügelartige Bildungen, die an ihrer Unterfläche mit Knorpelscheiben überzogen sind. Dies sind die Processus articulares posteriores, welche sich über die anteriores des nächstfolgenden ganz in derselben Weise dachziegelartig herüberschieben, wie dies von den Urodelen allbekannt ist (Fig. 85—87 bei *a*, *a*). Ebenso findet sich unmittelbar nach hinten von den vorderen Gelenkfortsätzen an jedem Wirbel ein Loch, in welches ein Ast der Arteria vertebralis tritt. Oberhalb desselben wächst mit schön ausgeschweiftem Vorderrand der kurze, schwach nach hinten geneigte Processus transversus heraus (*Ptr*). Er ist an seinem Gelenkende mit Knorpel überzogen. Ein zweiter Querfortsatz, der gerade unterhalb des Processus articularis anterior tief basalwärts am Wirbelkörper entspringt, nimmt seine Richtung nach auswärts abwärts und erzeugt so mit seinem Gegenstück an der Unterfläche des Wirbels eine nach vorne weit offene Gabel (Ptr^1). Jede Zinke lässt an ihrer äusseren Circumferenz einen kleinen Höcker erkennen, und auch dieser ist nach Art des oberen Querfortsatzes mit Knorpel überzogen, wie auch beide demselben Zwecke dienen, nämlich der Articulatio costal. Am zweiten Wirbel fand ich bei einem Exemplar von Siphonops indistinctus beide Querfortsätze durch eine schief absteigende Knochenbrücke so verbunden, dass zwischen dieser und der Seitenfläche des Wirbelkörpers noch eine Sonde hindurchpassiren konnte. Denkt man sich diese Oeffnung verschwunden

und die betreffende Knochenleiste an ihrer Vorderfläche mit einer Knorpelscheibe überzogen, so bekommt man einen Begriff davon, wie die beiden Gelenkfacetten des Atlas morphologisch zu beurtheilen sind, d. h. man erkennt, dass sie aus einer Concrescenz eines oberen und unteren Querfortsatzes hervorgegangen sein müssen.

Seitlich ist der Wirbel stark sanduhrförmig eingeschnürt, und betrachtet man ihn von seiner Vorder- und Hinterseite, so wird man gewahr, wie der Bogen bei weitem seine breiteste Stelle ausmacht und wie abwärts von ihm der tief biconcave Körper mehr und mehr sich verjüngt, bis er schliesslich mit einer messerscharfen Kante basalwärts abschliesst. Kurz er erscheint auf dem Querschnitt exquisit keilförmig, wobei die Spitze des Keiles nach abwärts, die Basis nach aufwärts gerichtet ist. Sieht man sich die eben besprochene Kante auf der Unterfläche genauer an, so bemerkt man, wie sie sich nach hinten in einen scharfen Dorn auszieht und dieser ragt wie eine schön geformte Pfeilspitze so weit in die Gabel zwischen den beiden unteren Querfortsätzen herein, dass er sich noch eine ziemliche Strecke über den nächst hinten liegenden Wirbel herüberschiebt und sich mit ihm durch ein eigentliches Gelenk verbindet (Fig. 85—87 bei *Psp*). Bei Coecilia lumbricoides ist jene Kante auf der Unterfläche des Wirbels viel höher und schärfer als bei Siphonops indistinctus, wie sich auch der ganze Wirbelcharakter der Gattung Coecilia durch Kleinheit und grössere Zartheit der Struktur vortheilhaft von Siphonops und Epicrium auszeichnet.

Bei Siphonops annulatus sind die oberen Querfortsätze sehr schwach ausgeprägt, während die von den unteren erzeugte Gabel nach vorne viel weiter offen ist und jede einzelne Zinke eine mehr runde, zapfenartige Beschaffenheit zeigt.

Letzteres gilt auch für Epicrium, welches sich ausserdem noch durch folgende andere Punkte von den übrigen Gattungen unterscheidet. Erstens sind die Bogen sehr depress und statt eines Kammes lassen sie auf ihrer Oberfläche eine nach hinten zu immer tiefer werdende Furche erkennen. An ihrer hintern Circumferenz sind sie stark ausgeschnitten und seitlich ebenso eingeschnürt. Die Processus transversi bilden keine für sich abgegliederte Protuberanzen, sondern werden nur durch eine kleine Rauhigkeit am hinteren Umfang der Processus articulares anteriores dargestellt[1]). Nur durch einen bogigen Ausschnitt von den letzteren getrennt, entspringen seitlich vom Körper die weit nach vorne ausspringenden Processus transversi inferiores, deren ich oben schon Erwähnung gethan habe. An ihrer hinteren Circumferenz findet sich eine Rauhigkeit, und dies ist die Stelle, mit der die Rippe sich verbindet. Das weite Ausspringen der Gabelzinken ist namentlich deutlich von der Unterfläche sichtbar, und man bemerkt auch,

1) Darauf bezieht sich wohl auch die Stelle von Stannius: „Der kürzere obere Schenkel einer Rippe ist unterhalb des Gelenkfortsatzes des oberen Bogens angeheftet."

wie der Kiel des nächst vorderen Wirbels in jene aufgenommen wird, ohne dass jedoch — und das ist sehr bemerkenswerth — ein Uebergreifen desselben auf den nächst hinteren zu bemerken wäre. Trotzdem aber besteht an jener Stelle, wie bei den anderen Gattungen, ein eigentliches Gelenk.

Es lag für mich selbstverständlich der Gedanke sehr nahe, mich in der Reihe der urodelen Amphibien nach Anknüpfungspunkten an diese in mancher Beziehung eigenartigen Verhältnisse der Gymnophionen-Wirbelsäule umzuschauen.

Ich habe nun gefunden, dass einzig und allein Siren, schon weniger Amphiuma zu einem Vergleiche auffordert. Wenn wir nämlich absehen von dem sehr hohen, kammartigen Processus spinosus, so besitzt Siren erstens einen nur minimalen Processus odontoideus am Atlas und dann die zwei charakteristischsten Merkmale der übrigen Gymnophionen-Wirbel, d. h. den scharfen, basalen Kiel und dessen proximale Gabelung resp. die in dieser Bucht existirende Gelenkverbindung.

Dabei ist jedoch nicht zu vergessen, dass in der Bildung des zweischenkligen, weit nach hinten sich erstreckenden und mit zwei Articulationsstellen endigenden Processus transversus wieder eine bedeutende Abweichung zu verzeichnen ist. Gleichwohl darf man nicht verkennen, dass auch bei den Schleichenlurchen, wie bei allen Urodelen, die Doppelanlage der Querfortsätze, d. h. ihr Ursprung vom Bogen und vom Körper des Wirbels im Princip wenigstens gegeben ist und somit immerhin zu einem Vergleich auffordert.

B. Die Rippen.

Bei allen Gymnophionen kann man einen eigentlichen Rippenschaft und zwei vertebrale Fortsätze als Ausdruck ihrer paarigen Entstehung (GÖTTE) unterscheiden. Der eine davon (bei Epicrium und Coecilia viel schwächer, bei Siph. indistinctus viel stärker) stellt das sogenannte Tuberculum, der andere das Capitulum costae dar. Jenes artikulirt mit dem oberen, dieses mit dem unteren Querfortsatz. Durch diese gabelige Theilung jeder Rippe entsteht ein Ring, der durch die grosse Zahl der Rippen zu einem längs den Wirbeln sich erstreckenden Vertebral-Canal wird. Der Rippenschaft zeigt keine Krümmung, sondern ist gerade gestreckt. Bei Epicrium ist er dolchartig spitz ausgezogen, während er bei Siphonops indistinctus an seinem distalen Ende kurz abgestutzt erscheint, ohne dabei, wie bei Urodelen, in eine knorpelige Spitze auszulaufen. Bei Coecilia lumbricoides steckt das distale Rippende in einer Bindegewebsscheide, welche sich direkt in das zugehörige Ligamentum intermusculare hineinerstreckt. Die Rippen aller Gymnophionen sind ausserordentlich klein, ja sogar viel dürftiger entwickelt als bei Urodelen;

dabei sind sie platt, lamellös (Epicrium und Siphonops) oder mehr gleichmässig abgerundet, wie bei Coecilia lumbricoides. Letzteres Thier besitzt die allerkleinsten Rippen und hier, wie bei allen übrigen Gymnophionen, stehen sie nicht transversal, sondern schief, so dass sie einen nach hinten offenen, sehr spitzen Winkel mit der Wirbelsäule erzeugen.

C. Der Kopf.

Siphonops annulatus. Fig. 1, 2, 7.

Der Schädel der grössten, mir zur Untersuchung vorliegenden Exemplare besitzt einen Längendurchmesser von 13—14 Mm. Seine Oberfläche zeigt, namentlich im vorderen Bezirk gegen die Schnauze zu, eine Menge kleiner, seichter Grübchen zur Einlagerung von Hautdrüsen, die, wie schon früher erwähnt, gerade in jener, sowie in der Wangengegend besonders stattlich entwickelt sind. Das ganze Knochengerüste macht einen sehr soliden, festen Eindruck.

Von oben betrachtet lassen sich am gut macerirten Schädel folgende Knochen unterscheiden. Am meisten nach vorne das Naso-praemaxillare (Intermaxillo-nasal: Dugès), eine breite und zugleich weit nach rückwärts sich erstreckende Platte (*Npr*), welche sich vorne und seitlich bis zur Mundspalte hinabkrümmt und in der Mittellinie mit ihrem Gegenstück zusammenstösst (Fig. 5 bei *). Gegen die Schnauze zu umrahmt jeder Knochen das äussere Nasenloch (*Ap*) seiner Seite, und wenn man ihn nach Lage und Form genauer in's Auge fasst, und namentlich den Schädel von Epicrium zum Vergleiche herbeizieht, so wird man erkennen, dass man in ihm eine Vereinigung zweier Knochen, nämlich des Os nasale und praemaxillare zu erblicken hat. Dadurch dürfte der oben angeführte Doppelname gerechtfertigt erscheinen. Nach hinten davon stossen wir auf die kleinen Stirnbeine (*F*) und weiterhin auf die Parietalia (*P*), welch letztere sich nach hinten zu immer stärker emporwölben, um endlich gegen die Regio supraoccipitalis allmälig wieder sich hinabzusenken. Jene führen bei Dugès den Namen fronto-lacrimal, diese fronto-parietal.

Die Form der bis jetzt besprochenen drei Knochen ersieht man am besten aus der Abbildung 1 und 7, und ich brauche mich daher mit keiner eingehenden Beschreibung derselben zu befassen; erwähnen will ich aber, dass alle drei zusammen etwa in der Mitte der Schädeloberfläche einen rautenförmigen Raum erzeugen, in welchem ein Stück des Ethmoids (*E*) frei zu Tage liegt. Die zwischen den einzelnen Knochen verlaufenden Nähte sind wellenförmig und auf beiden Kopfhälften keineswegs symmetrisch angeordnet.

Nach aussen von den genannten drei Knochen erscheinen auf der dorsalen Schädelfläche drei weiterere, nämlich das Maxillare (*M*), das Squamosum (*Sq*) und das Quadratum (*Qu*[1])

Sie führen in derselben Reihenfolge aufgezählt bei Dugès die Namen: sus-maxillo-palatin, jugal und temporo-masto-ptérygoidien. Ihre volle Ansicht gewinnt man erst bei der Seitenansicht des Kopfes, wobei man auch das kleine Orbitalloch (*Orb*), sowie eine rinnenartige Verlängerung desselben, die ich mit dem Namen Tentakelfurche (*Tf*) bezeichne, besser gewahr wird. Letztere gehört allein dem Maxillare an, während sich an der Begrenzung des ersteren sowohl das Maxillare wie das Squamosum mit einem halbringartigen Ausschnitt betheiligen.

So gut wie am Naso-praemaxillare kann man auch am Maxillare einen starken, von der dorsalen Fläche der betreffenden Knochen unter scharfem Winkel abgeknickten Alveolarfortsatz unterscheiden, an dessen unterem Rand die starken Zähne erscheinen. Der Alveolar-Rand ist nicht gerade, sondern senkt sich unter sanfter Biegung nach hinten hinab und wird in seiner Richtung von der unteren Circumferenz des Squamosums fortgesetzt. Hinter dem letztgenannten Knochen schiebt sich das Quadratum kaum noch hervor, und wir werden dasselbe am gesprengten Schädel noch einmal zu betrachten haben.

Der letzte Knochen, der uns bei der Ansicht von oben entgegentritt, ist das zu einer homogenen Masse vereinigte Petrosum und Occipitale (*PO*) mit den paarigen Condylen, welche die Verbindung mit der Wirbelsäule vermitteln (*Co*). Diesen Knochencomplex zusammen mit dem Basisphenoid nennt Dugès: occipito-sphéno-rupéal. Auf der Oberfläche der eigentlichen Capsula auditiva erscheint das sehr schwache Relief der halbcirkelförmigen Canäle und seitlich davon die Säule und Platte des Stapes, wodurch das Foramen ovale verschlossen wird. Unmittelbar nach vorne von den Condylen sieht man das grosse Loch für den Vagus (*X*). Die Hinterhauptshöcker liegen nicht in der Ebene der Schädelbasis, sondern sind weit nach oben gerückt. Fig. 4, 6. *Co*.

Fig. 6 gibt die Ansicht des Schädels von hinten, und man sieht dadurch, wie weit jene auseinanderliegen und wie unter ihnen die Pars basi-occipitalis cranii nach vorne abstürzt (*Bo*).

Bei der Betrachtung des Schädels von unten stossen wir vorne in der Schnauzengegend auf das über den Alveolar-Rand weit überhängende Naso-praemaxillare. Es trägt auf jeder Seite circa 6—7 starke, spitz conische Zähne, welche im Bogen so angeordnet liegen, dass sie nach rückwärts von den Zähnen des Maxillare (*M*) fortgesetzt werden. Hinter diesem so gestalteten Zahnbogen, welcher mehr als die halbe Schädelcircumferenz umgreift, geräth man in eine tiefe, dem ganzen Alveolar-Fortsatz der beiden Knochen entlang sich erstreckende Furche, und damit sind wir auf dem Processus palatinus der Maxille und Praemaxille angelangt (Pp^1 *Pp*). An den letzteren Knochen stossen von hinten her die beiden Platten des Vomers (*Vo*) und nach rückwärts und aussen davon liegt das mit dem Maxillare zu einem untrennbaren Ganzen verschmolzene Os palatinum (*Pal*). Der über beide Knochen sich erstreckende Zahn-

bogen ist zu dem oben beschriebenen concentrisch angeordnet, ganz ähnlich, wie wir dies bei den Larven der urodelen Amphibien oder bei gewissen Ichthyoden und Derotremen zu finden gewohnt sind. Aehnlich wie hinter dem maxillaren Zahnbogen finden wir auch hinter dem palatinen eine tiefe Furche, wodurch die eigentliche Zahnleiste als scharfes Relief hervorspringt. Etwas hinter derselben bemerkt man auf beiden Vomer-Platten eine ziemlich grosse Oeffnung (*n*) und eine etwas kleinere einwärts und auswärts von den letzten Zähnen des Palatinum (*a b*); alle drei stehen in Beziehung zum Trigeminus und werden uns bei der Betrachtung des gesprengten Schädels noch einmal beschäftigen. Am hintersten Abschnitt vom Aussenrand des Vomer erhebt sich das Palatinum mit starkem, lippigem Rand und umgrenzt so die mächtige Choane (*Ch*), die sich in Form einer schief nach aufwärts und einwärts gerichteten Knochenröhre in das Cavum nasale hinein erstreckt.

Ueber die Bedeutung des kleinen, im Niveau der Gaumenfläche des Maxillare und Palatinum angeordneten und zwischen die beiden eben genannten Knochen von hinten her winklig einspringenden Knöchelchens (*psp*) bin ich nicht ganz in's Klare gekommen. Man könnte an ein Jugale denken, doch will erstens die Lage des hammerförmigen Gebildes damit nicht recht stimmen, und dann finde ich constant einen oder zwei Zähne auf der äussersten Ecke der Ventralseite, was sich ebenfalls mit dem Begriff eines Jugale nicht vereinigen lässt. Den früheren Untersuchern scheint es ganz entgangen zu sein, denn ich finde weder bei Dugès noch bei Joh. Müller und Stannius (l. c.) eine Angabe hierüber.

Seit ich die Arbeit von Parker über den Schädel der urodelen Amphibien (Phil. Transact of the Royal Soc. vol. 167, pt. 2) gelesen habe, ist mir auch schon der Gedanke gekommen, ob das fragliche Stück nicht demjenigen Knorpel des jungen ($2^1/_4$ Zoll langen) Axolotl's homolog sein könnte, welchen Parker mit „post-palatine" bezeichnet? Sicheren Aufschluss hierüber kann nur das Studium der Entwicklungsgeschichte der Gymnophionen geben.

Nach hinten von jenem Gebilde, durch eine enge Spalte am macerirten Schädel vom Palatinum getrennt, liegt das Pterygoid (*Pt*), eine flache, nach vorwärts und einwärts gerichtete Spange, die mit dem Quadratum (*Qu*) zu einem Continuum zusammengeflossen ist. Letzterer Knochen wird bei der Topographie der Orbitalhöhle genauer berücksichtigt werden, was man aber auch am ungesprengten Schädel deutlich erkennt, das ist sein Verhältniss zum Basisphenoid (*Bs*), welches sich mit einer flügelartigen Verbreiterung (Fig. 2 und 60 bei *Fl*) ventral unter ihm resp. dem Proc. pterygoideus hinwegschiebt. Jener Knochen repräsentirt die eisenharte, derbe Basis cranii im Gegensatz zur Basis cavi nasalis und ist mit einem Basi-occipitale in der Gegend (*Bo*) unzweifelhaft verschmolzen. In dieser seiner dicken, derben Struktur liegt eine ebenso grosse Abweichung von einem Parasphenoid der übrigen

Amphibien, als wir andrerseits darin eine Annäherung an das knorpelig praeformirte Basi-occipitale und Basi-sphenoid der Reptilien erkennen. Eine weitere Bestätigung meiner Auffassung dieses Knochens als eines auch bei den Gymnophionen knorpelig praeformirten Gebildes erblicke ich in dem Umstande, dass sowohl die Hörkapseln als die Schädelbalken ganz ähnlich wie bei Amphisbaena fuliginosa damit zu einem Ganzen verwachsen sind (vergl. Fig. 64). Nach beiden Seiten erfährt der Knochen jene flügelartige Verbreiterung, wovon oben schon die Rede war, und worüber man durch Querschnitte eine klare Vorstellung gewinnen kann. Weiter nach hinten zeigt sich auf seinem Seitenrande eine seichte Einbiegung, und hier ist auch die Stelle, wo bei allen Gymnophionen die Carotis cerebralis in den Schädel eintritt. (Vergl. auch Fig. 2 und 4 bei *Car.*) Nach rückwärts davon gegen die Mittellinie herein stösst man auf zwei halbmondförmig geschwungene scharfe Kanten (Fig. 2 und 13 bei †), an denen der nach hinten liegende, weiterhin das Foramen occipitale (Fig. 6 *Bo*) begrenzende Theil des Knochens von der vorderen Partie wie abgeknickt erscheint. Zwischen dem Seitenrand des Knochens (auswärts vom Foram. caroticum) und dem hinteren Umfang des Quadratums ist die Säule des Stapes letzterem Knochen angelagert (Fig. 1 und 2. *Stp*). Nach vorne zu schiebt sich der rasch sich verjüngende Basi-sphenoidschnabel zwischen Vomer und Ethmoid so durch, wie dies auf Fig. 3 bei *Bs* dargestellt ist. Zwischen dem lateralen Rand des Basi-sphenoids und dem Palatinum erscheint am macerirten Schädel ein weiter Schlitz, welcher beim lebenden Thier durch die Mucosa oris verschlossen wird. Jedoch tritt durch eben diese Membran (*Fo*) ein Zweig des Ram. II. vom Quintus.

Durch die viel grössere, auswärts vom Pterygoid liegende Oeffnung, in deren Hintergrund das Squamosum (*Sq*) und das umgerollte Quadratum (*Qu* ¹) erscheint, treten die Kaumuskeln und der Ram. III. Trigemini aus der Orbitalhöhle zum Unterkiefer. Fig. 57, 60.

Was ich bis jetzt geschildert habe, ist am ungesprengten Schädel ohne Weiteres deutlich zu sehen, will man aber tiefer in die Verhältnisse eindringen, so muss man die einzelnen Regionen auf folgende Weise deutlicher zur Anschauung zu bringen suchen.

Nachdem man den Schädel einige Minuten in siedendes Wasser geworfen, lassen sich die einzelnen Knochen unter der Loupe ohne grosse Mühe von einander trennen. Ich habe diese Trennung an mehreren Exemplaren immer nur auf der einen Seite vorgenommen und die andere zur späteren Controle sorgfältig geschont und später getrocknet, wodurch die Nähte zwischen den einzelnen Stücken deutlich hervortraten. Die isolirten Knochen der andern Hälfte wurden unterdessen je mit verschiedener Farbe angemalt, und nachdem ich mir ihre gegenseitige Lage genügend gemerkt, wieder zusammengefügt resp. — geleimt. Dadurch traten mir die topographischen Verhältnisse der einzelnen Regionen mit einem Schlag so klar vor Augen, wie dies

ohne jene Procedur nie möglich gewesen wäre. Vor Allem bei dem Studium der äusserst complicirten Nasenhöhle bewährte sich jenes Verfahren ausgezeichnet, und nach einem solchen Präparat ist die Figur 9 angefertigt.

In Folgendem soll nun der Schädel nach seinen Hauptregionen genauer beschrieben werden.

I. Cavum nasale.

Das Dach wird fast einzig und allein von der Pars ascendens des Naso-praemaxillare gebildet, und wenn man bedenkt, dass bei allen Urodelen, sowie bei Epicrium stets auch noch das Praefrontale daran Theil nimmt, so wird man kaum irre gehen, wenn man in jenem Knochen bei Siphonops auch noch ein vorderes Stirnbein vermuthet. Im hintersten Bezirk der Nasenhöhle, da, wo wir später den Blindsack des oberen oder Hauptnasenganges kennen lernen werden, kommt bei der Bildung des Daches wie des Bodens und der Seitenwände einzig und allein das nach vorne zu schalenartig gehöhlte Ethmoid resp. seine Lamina cribrosa in Betracht. (Vergl. Fig. 9 bei *Lc* und den Querschnitt 41,42 von Epicrium glut., welches sich hierin ganz gleich verhält.)

Was den Boden des Cavum nasale betrifft, so nehmen an seiner Bildung nicht weniger als vier resp. fünf Knochen Theil, nämlich das Maxillare und das damit verschmolzene Palatinum, das Ethmoid, der Vomer und endlich das Naso-praemaxillare. Ich beginne zunächst mit der Schilderung des letzteren, insoweit es bei der betreffenden Abtheilung des Nasenraumes in Betracht kommt, und zwar halte ich mich dabei an den isolirten Knochen der rechten Seite. Fig. 5.

Derselbe ist von der inneren (medialen) Seite aus gezeichnet, und man bemerkt die Pars ascendens (*), den Alveolarfortsatz (*pa*) und den Processus palatinus (*Pp*), alle drei von der Kante aus. Die Pars ascendens besitzt in ihrer vorderen Partie eine Furche (*) und diese legt sich seitlich an die oberste Circumferenz des Septum nasale, wodurch eine Art von Canal erzeugt wird, in welchem der Schnauzenast des Trigeminus verläuft. Fig. 27 bei *Sn* und *N*.

Der mediale Rand des Processus palatinus liegt nur mit seiner vorderen Hälfte genau in der Median-Ebene (*Pp*), mit seiner hinteren weicht er von innen und vorne nach hinten und aussen davon ab (Fig. 5 u. 9 bei *li*) und erhebt sich zugleich bogig geschwungen aus der Horizontalebene. Er wird gewissermaassen vom Vomer (*Vo*), der sich unter die Fläche *x* (Fig. 5) hinunterschiebt, emporgebaucht (Querschnitt 27 bei *Vo* und *x*), und zugleich füllt der Vomer die dadurch entstehende Bucht zwischen beiden Naso-praemaxillaria aus.

Sprengt man denjenigen Theil des Naso-praemaxillare, welcher etwa einem Nasale entsprechen würde, aus, so erhält man einen vollständigen Einblick in den Aufbau des Cavum nasale und speciell des Bodens, auf dem man einen, ungefähr in der Längsaxe des Schädels

verlaufenden, unregelmässig geschwungenen Knochenwall unterscheiden kann. Derselbe theilt die Nasenhöhle in zwei tiefe, auf dem ganzen Boden sich hinerstreckende Buchten, eine innere, Fig. 9, 27, 33*a* u. a^1, und eine äussere, welche nach oben in freier Communication stehen. Sieht man näher zu, so erkennt man, dass der genannte Knochenwall vorne und einwärts, da wo das Septum nasale und die Vorderwand der Nasenhöhle bogig in einander übergehen, mit ganz allmäliger Erhebung (Fig. 9 vor *li* und Fig. 5 über *x*) beginnt und durch zwei eng aneinander liegende Knochenlippen gebildet wird, welche unter immer stärkerer Wulstung ihren Weg nach auswärts und rückwärts nehmen. Die eine davon (Fig. 9, *li*) gehört dem schon oben besprochenen Gaumenfortsatz des Naso-praemaxillare, die andere (Fig. 9, 33, *la*) dem Vomer an. Letztere gewinnt weiter nach hinten das Uebergewicht über die erstere (Fig. 9 u. 33, *la*), während vorher das Verhältniss gerade umgekehrt war. Zugleich tritt in ihrem Innern ein weiter, von Gefässen und Nerven erfüllter Canal auf (*Ca*) und auf ihre oberste Kuppe legt sich ein Theil des Ethmoids (Fig. 9, 32, *et*). Weiter nach rückwärts stellt letzterer eine medianwärts offene, den Ramus ventralis des Olfactorius von aussen umfassende Knochenzwinge (Fig. 34, *et*) dar, und noch weiter nach hinten wird der betreffende Riechnerv ganz von Knochen umschlossen (Fig. 37, *al*). Links von der Stelle *et* auf Fig. 9 zeigt die weisse Sonde den Austritt des unteren Riechnerven; derselbe ist in seinem Durchtritt durch die Lamina cribrosa ebenfalls an der Sonde innerhalb des Cavum cranii zu erkennen (bei I^V).

Ausser diesem nahe der Basis cranii verlaufenden Ram. ventralis N. olfactorii gibt es auch noch einen dorsalen Ast desselben, welcher hoch oben, nahe dem Dach des Ethmoids die Lamina cribrosa (Fig. 9 bei † *Lc*) durchbricht, um nahe dem Septum am Dach der Nasenhöhle auszumünden. (Er verläuft eigentlich in der dorsalen Kuppe des Septum nasi. Fig. 34, 37, 39 I^d).

Doch kehren wir zurück zum Boden der Nasenhöhle. Bestreicht man mit der Präparirnadel die dorsale Wand des unteren Olfactorius-Canales (hinter *et* auf Fig. 9), so geräth man schliesslich nach hinten in eine tiefe Bucht hinab, welche in die äussere Furche am Nasenboden und von da an der Stelle * in die Orbita herausführt. Das Frontale schliesst das Ganze von oben her zum Canal ab.

Eine um Vieles grössere Ausdehnung besitzt der äussere Bezirk der Nasenhöhle. Dieser Raum entspricht im Wesentlichen der Maxillarhöhle der Urodelen und beginnt vorne sehr niedrig, um nach hinten zu immer mehr an Höhe zu gewinnen. Der vordere Bezirk des Bodens (Fig. 9 bei *o*) wird einzig und allein durch das Naso-praemaxillare gebildet, der hintere theils vom Vomer (tiefschwarzes Dreieck auf Fig. 9 und *Vo* auf Fig. 27), theils vom Palato-maxillare. Auf letzterem erblickt man (unmittelbar hinter der Sonde *So* auf Fig. 9) eine scharfe Crista

und vor und hinter derselben eine tiefe Furche. Die vordere führt medianwärts in eine tiefe Bucht, welche sich blindsackartig unter die Stelle *et* des Ethmoids auf Fig. 9 hinunterzieht, während sie lateralwärts in der Richtung der Sonde *So* mit zwei feinen Oeffnungen in die Tentakel-Rinne ausmündet. (Fig. 7 bei *DK.*) Dort liegen die zwei zur Tentakelspitze in Beziehung stehenden Drüsencanäle, die uns später noch ausführlicher beschäftigen werden. (Fig. 32, 34, *ca, ca.*) Am Grunde des oben genannten, medianwärts sich erstreckenden Blindsacks, d. h. auf dem Vomer (schwarzes Dreieck auf Fig. 9 und an der Stelle †† auf Fig. 24) erblickt man den Anfang eines Canales (Trigeminus, welcher in den Vomer tritt), welcher sich alsbald in zwei Schenkel theilt, wovon der eine den Vomer in horizontaler Richtung (Fig. 33 bei *Ca*) durchsetzt und bei *s* auf Fig. 24 ausmündet, während der andere den Knochen fast senkrecht durchbohrt und bei *n* zu Tage tritt. (Fig. 2, 14, 18, 24).

Was endlich die hinter jener Crista liegende Furche betrifft, so stürzt sie sofort steil in die Choane ab und bildet eigentlich die Vorderwand des Knochentubulus, welcher als Choane in die Mundhöhle ausmündet (Fig. 2 bei *Ch*). Es erübrigt noch, einen Blick auf die Innen- und Hinterwand des Nasenraumes zu werfen. Beide werden durch das Ethmoid dargestellt, an welchem wir einen eigentlichen Körper mit flügelartigen seitlichen Fortsätzen (Fig. 9 *al*) unterscheiden können. Der Körper schliesst das Cavum cranii ähnlich wie bei Salamandra nach vorne schalenartig ab und ist jederseits von den zwei Olfactorius-Canälen durchbohrt, welche sich in die obengenannten flügelförmigen Fortsätze hineinziehen. In der Mittellinie entsendet er nach vorne das fast bis zur Schnauzenspize laufende Septum nasale, und dies ist die einzige Knochenlamelle, welche bei der medialen Begrenzung der Nasenhöhlen in Betracht kommt.

Der von mir so genannte „Körper“, d. h. die Lamina cribrosa schickt lateralwärts sowohl wie von der Mitte seiner dorsalen Circumferenz Fortsätze nach rückwärts. Die erstgenannten sind paarig, stehen annähernd senkrecht und repräsentiren jene Abschnitte der Trabekel, welche man am Urodelenschädel als Orbitosphenoide bezeichnet. (Fig. 4, 24, *Os.*) An der Stelle *u* sind sie von einem kleinen Gefäss durchbohrt, welches aus dem Schädelinneren in die Orbita tritt.

Der mittlere Fortsatz (*pro*) stellt eine schwertförmige Rückwärtsverlängerung des Septum nasale (*Se*) dar, und wenn man ihn von seiner ventralen Fläche betrachtet, so sieht man, wie er mit einer Art Frenulum osseum auf der Rückfläche des Ethmoidkörpers (L. cribrosa) entspringt. Ein Theil seiner Oberfläche ist uns schon einmal bei Betrachtung der dorsalen Schädelfläche (Fig. 1 bei *E*) vorgekommen. Vergleiche mit dem Ethmoidalgerüste der urodelen und anuren Amphibien werden uns später noch einmal auf diesen Schädeltheil und seine morphologische Bedeutung zurückführen.

Ich werde anlässlich der Beschreibung der Weichtheile der Nasenhöhle noch öfter Ge-

legenheit haben, auf dieses complicirte Gerüste zurückzukommen und gehe jetzt über zur Betrachtung der Augenhöhle.

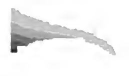
II. Cavum orbitale.

Dasselbe steht am macerirten Schädel durch das oben beschriebene weite Thor (Fig. 9 bei *) mit dem Cavum nasale in Verbindung. Untersucht man jedoch einen frischen Schädel, so sieht man, dass beide Räume durch einen vom Ethmoid zum Maxillare hinübergespannten Knorpelbalken sowie durch Bindegewebe wenigstens theilweise von einander abgeschlossen werden. Jener Knorpel ist dem Antorbital-Fortsatz der übrigen Amphibien homolog. (Vergl. meine Arbeit über das Kopfskelet der Urodelen.)

Was nun zunächst den allgemeinen Aufbau der Augenhöhle betrifft, so handelt es sich um eine feste und solide Knochenkapsel, an welcher man verschiedene Wände unterscheiden kann. Der Boden wird gebildet vom Palato-maxillare (Fig. 56, 57 bei *Palm*) und der zwischen ihm und dem lateralen Basisphenoid ausgespannten Mucosa (cs). Weiter nach innen kommt das Pterygoid resp. das Quadratum in Betracht und nach innen zu die flügelartige Ausbreitung des Basisphenoids (Fig. 2 u. 60 bei *Fl*).

Auch das früher schon erwähnte, in seiner Bedeutung zweifelhafte Knöchelchen (Fig. 2 *pag*) nimmt am Aufbau des Bodens Antheil. Hinter demselben öffnet sich die Orbita nach abwärts, um, wie schon oben erwähnt, die Kaumuskulatur und den Ram. III. Trigemini zur Mandibel gelangen zu lassen. Vergl. hierüber den Querschnitt 60 von Coecilia rostrata, wo die Verhältnisse ganz dieselben sind; ebenso gelten dieselben Bezeichnungen. Auf der gleichen Figur sieht man auch sehr deutlich die engeren Beziehungen des Pterygoids zu der dorsalen Fläche des flügelförmigen Fortsatzes. Beide sind nämlich — und man kann sich dies auch nach der Fig. 11 und 24 deutlich vergegenwärtigen — durch ein förmliches Gelenk (knorpelige Contactflächen, Höhle, Kapsel) mit einander verbunden. Die betreffende Stelle des Pterygoids ist bei * auf Fig. 13, welche den isolirten Knochen der rechten Seite von innen darstellt, deutlich zu erkennen. Dasselbe Bild gibt auch eine gute Vorstellung von dem damit verwachsenen, dorsalwärts und nach vorne umgeschlagenen Quadratum (Qu). Vergl. auch Fig. 60 bei Qu). Durch dieses gegenseitige Lageverhältniss wird eine Bucht erzeugt, welche zugleich den am meisten nach innen liegenden Theil der Orbita darstellt.

Im vordersten Bezirk des Bodens der Augenhöhle, also auf dem Palato-maxillare trifft man eine tiefe halbmondförmige Nische und im Grund derselben drei Oeffnungen, wovon zwei (Fig. 8. *VV*) in die Mundhöhle hinunterführen (vergl. Fig. 2 bei *od*), während die dritte (*V*) in die Knochenmasse der Maxille eindringt, um oberhalb des Zwischenkiefersatzes derselben nach



vorne zu verlaufen und sich schliesslich in einen Canal oberhalb des Alveolarfortsatzes des Nasopraemaxillare fortzusetzen und an der Schnauzenspitze zu endigen. Vergl. die verschiedenen Querschnitte bei *Vb*. An der Stelle, wo die beiden Drüsencanäle (Fig. 34, *ca, ca*) den Oberkiefer durchsetzen, liegt er an der Ventralseite derselben auf eine kleine Strecke frei und zwar in einer Furche des Knochens, um gleich darauf wieder im Oberkiefer zu verschwinden. In diesem Canal sowohl wie in den beiden andern Oeffnungen verlaufen die letzten Endäste des Ram. II. Trigemini.

Die Aussenwand und ein Theil des Daches der Augenhöhle wird von einem Theil des Quadratums und dem ganzen Squamosum dargestellt. (Fig. 7, Querschnitt 56, 57 u. 60 bei *Qu*[1] u. *Squ*.) Der übrige Theil des Daches gehört dem Frontale und Parietale an, wovon namentlich das letztere weit lateralwärts überhängt. (Querschnitt 60 bei *P*[1].)

Die Innenwand der Orbita wird durch die, im Gegensatz zu allen übrigen Amphibien, mit dem Basisphenoid verschmolzenen, starkknochigen Trabekeln (Alisphenoid, Fig. 24 u. Querschnitt 56, 57, 60 bei *Tra*), sowie durch eine zwischen dem Vorderende der letzteren und dem Orbitosphenoid ausgespannte Membran gebildet. Da wo letztere unten das Basisphenoid und oben die Stirnbeine berührt, sind starke Knorpelzüge in sie eingesprengt. (Querschnitt 57 bei *Tra* u. *Tra*[1].) Auf der Fig. 24 befindet sich an Stelle dieser knorpelhäutigen Ausfüllmasse das grosse Fenster (*Fe*). Dies ist auch die Stelle, wo der Opticus von der Schädelhöhle in die Orbita durchbricht. Nach hinten zu ist das Alisphenoid mit der Regio prootica und überhaupt mit der ganzen Regio petroso-occipitalis untrennbar fest verschmolzen und vertieft sich allmälig in Folge des überhängenden dorsalen und des weit vorstehenden ventralen Basisphenoid-Randes zu einer tiefen Hohlrinne (Fig. 24 zwischen *Fl* u. *fl*). Im Hintergrund derselben liegen die Löcher für den Trigeminus und den Facialis (Fig. 24, *Va, Vb, VII*).

Etwas nach vorne von der Regio occipitalis lateralis setzt sich die flügelartige Verbreiterung des unteren Randes vom Basisphenoid bogig geschwungen in die obere Kante *fl*, welche sich am lateralen Umfang der Hörkapsel nach hinten zieht, fort und dadurch wird die trabeculare Hohlrinne weit nach hinten ausgedehnt und auf die angegebene Weise abgeschlossen. Im Hintergrund dieser tiefen Bucht liegt das mächtige, in die Hörkapsel einmündende Foramen ovale, welches von dem Stapes (*Stp*) abgeschlossen wird. (Vergl. auch Fig. 64 bei *Stp*.)

Letzterer ist demjenigen der Urodelen sehr ähnlich, indem man auch an ihm eine rundlich ovale Platte und eine Säule unterscheiden kann. Diese geräth, in der Richtung von hinten und innen nach vorne und aussen ziehend mittelst eines straffen, fibrösen Bandes (also ganz wie bei den meisten Urodelen) mit dem hinteren Umfang des Quadratums in Contact, wie ich dieses auch schon oben in der Kürze gemeldet habe.

Alle diese Einzelheiten, wie sie die eigentliche Seitenwand der Schädelkapsel im engeren Sinn charakterisiren, kommen erst dann zur klaren Ansicht, wenn man das Maxillare, Frontale, Parietale, das mit dem Maxillare verbundene Palatinum zusammen mit dem räthselhaften Knöchelchen und endlich das Squamosum mit dem Quadratum sorgfältig entfernt.

Es bleibt mir noch übrig, auf die Regio petroso-occipitalis, deren laterale Circumferenz ich zum Theil schon geschildert habe, noch etwas näher einzugehen.

Das Dach jeder Seitenhälfte steigt unter beharrlicher Verschmälerung sehr steil gegen die Medianlinie empor, wo beide Knochen mittelst einer Nath zusammenstossen. (Fig. 24 bei *Op.* Vergl. auch den Querschnitt 64 bei *Op.*) Es kann desshalb so wenig als bei den urodelen Amphibien von einem eigentlichen Supraoccipitale die Rede sein. Jede Seitenhälfte besitzt an ihrer vorderen, an das Parietale stossenden, sowie an ihrer hinteren, das Foramen occipitale begrenzenden Circumferenz eine wulstige Lippe (Fig. 6 bei *la*). Die speciellere Configuration des Hinterhauptsloches wurde schon weiter oben besprochen, so dass ich darauf nicht mehr zurückzukommen brauche. Nur das will ich noch erwähnen, dass man unmittelbar vor dem unteren Umfang desselben in eine tiefe Sella turcica hinabschaut, in der die Hypophyse ihren Sitz hat. (Fig. 4 bei *St.*)

Sprengt man die Columella (Stapes) aus, so blickt man in die weit nach hinten bis in die unmittelbare Nähe des Vagusloches sich erstreckende, allseitig von Knochen umgrenzte Labyrinthhöhle hinein und sieht diese durch fünf Oeffnungen mit dem Cavum cranii communiciren. Drei davon liegen mehr gegen die Basis des Schädels gerückt (Fig. 4 bei *a*, *b*, *c*) und zwar ist die hinterste (*a*) die grösste und dient dem Acusticus zum Durchtritt, während die beiden andern wahrscheinlich nur die Bedeutung von Gefässcanälen haben. Sicher gilt dies von der vierten, weit dorsalwärts liegenden, grösseren Oeffnung *d*, durch welche ein ganzes Büschel von Gefässen durchpassirt. Zwischen *a* und *d* und zugleich etwas nach hinten bemerkt man bei der Betrachtung von der Innenseite her das grosse Vagusloch X. Mehr nach vorne zu, in der prootischen Region passirt bei *VII* der Facialis hindurch und darüber liegt eine haarfeine, ebenfalls in die Capsula auditiva hineinführende Oeffnung (*Aqd*), welche ich für den Aquaeductus vestibuli zu halten geneigt bin. (Vergl. auch Fig. 64 bei *Aqd.*) Noch weiter nach vorne folgen die drei Löcher für den ersten, zweiten und dritten Ast des Trigeminus (*V*, *a*, *b*, *c*) und bei *As* (*Tra*) befinden wir uns bereits in der Gegend des Alisphenoids, d. h. im hintersten Bezirk des Trabekels. Ob und wie der bei *e* austretende Nerv zu den Augenmuskeln geht, gelang mir nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Zum besseren Verständniss der den obigen Angaben zu Grund liegenden Fig. 4 sei noch hervorgehoben, dass das Parietale und Frontale entfernt sind und dass das Basisphenoid in der Mittellinie mit der Scheere (bei *SR*) durchschnitten ist.

Schliesslich möchte ich noch ausdrücklich konstatiren, dass ich weder bei Siphonops noch bei irgend einem anderen Gymnophionen irgend welche Spuren der Chorda innerhalb der Schädelbasis aufzufinden vermochte.

Den Unterkiefer, sowie den Kiemenbogen-Zungenbeinapparat bespreche ich später im Zusammenhang mit den entsprechenden Theilen der übrigen Gymnophionen.

Siphonops indistinctus.

Bei dieser Art habe ich mich auf die rein präparatorische Darstellung beschränkt und keine Querschnitte angefertigt. Jedoch kann ich füglich behaupten, nicht nur nichts Wesentliches übersehen, sondern in dem Schädel von Siphonops indistinctus sogar den Schlüssel zum Verständniss des Kopfskeletes aller übrigen Blindwühlen gefunden zu haben.

Ich muss, um dies zu begründen, etwas weiter ausholen. Indem sich die Gattungen Coecilia, Epicrium und auch Siphonops annulatus durch eine ungemein fest gefügte Schädelkapsel auszeichnen, in der alle Componenten das Bestreben zeigen, sich möglichst enge aneinander anzulegen, resultiren daraus Verhältnisse, welche den Aufbau des Craniums dieser Thiere in manchen Stücken dunkel und mit denjenigen des gewöhnlichen Amphibientypus schwer parallelisirbar erscheinen lassen. Ganz anders bei Siphonops indistinctus!

Hier handelt es sich erstens nicht um jene, ich möchte fast sagen hermetisch geschlossene, dem cranialen Rohr eng angelagerte Orbitalkapsel, sondern zwischen beiden existirt eine weite Orbitallücke, welche nur von der äusseren Haut verschlossen wird und in welcher nach Entfernung der letzteren die Kaumuskulatur frei zu Tage liegt.

Eine weitere Annäherung an den Urodelen- oder Anurenschädel besteht in unzweifelhaften Andeutungen einer ursprünglichen Trennung des Oberkiefers vom Gaumenbein und als dritter Punkt kommt noch hinzu die starke Betheiligung des Naso-praemaxillare am Aufbau des Septum nasale, wogegen das ethmoidale Septum mehr in den Hintergrund tritt.

Alles dies wird bei der speciellen Beschreibung, zu der ich jetzt übergehe, näher besprochen werden.

Was zunächst die äussere Configuration des Schädels (Fig. 13 u. 15) betrifft, so unterscheidet sie sich von derjenigen der vorigen Art durch eine in der Vorderkopfgegend zur Geltung kommende stärkere Verjüngung, während andrerseits die grösste Breitenentwicklung viel weiter rückwärts erfolgt als dort.

Bei der Betrachtung von der Dorsalseite begegnen wir am weitesten nach vorne den ziemlich schlanken Naso-praemaxillaria (Fig. 15, *Npr*), welche morphologisch vollkommen identisch sind den gleichnamigen Knochen von Siphonops annulatus. Dagegen sind die sonderbar geformten

äusseren Nasenlöcher (*Ap*) mehr an die Oberfläche des Knochens gerückt und die mediane Naht bildet eine von der Schnauze aufsteigende fast gerade Linie, in welcher sich die Knochen beider Seiten aufs Engste berühren, so dass kein Raum entsteht, in welchem das Ethmoid, wie bei S. annulatus, frei zu Tag liegen könnte. Letzteres ist durch den Umstand nicht minder unmöglich gemacht, dass auch die Frontalia, und wie ich gleich hinzufügen will, die Parietalia mit scharfen, geradlinigen Rändern aneinander stossen. Dagegen ist die Naso-frontal-, sowie die Fronto-parietal-Naht viel krauser als diejenigen der vorigen Art. (Vergl. hierüber Fig. 1 mit Fig. 15.) Endlich muss ich, wie schon oben angedeutet, darauf aufmerksam machen, dass sich vom medialen und vorderen Rand der Dorsalfläche des Naso-praemaxillare jeder Seite eine senkrecht absteigende Lamelle zum medialen Rand des Processus palatinus hinaberstreckt, wodurch, wie z. B. bei den Tritonen, auf eine gewisse Strecke eine paarige Nasenscheidewand entsteht. Ich habe die hintere Grenze dieser Lamelle in das Naso-praemaxillare von S. annulatus durch die Punkte ** auf Fig. 5 eingetragen.

Die Oberfläche des eben beschriebenen Knochens, sowie diejenige des Frontale und Maxillare sind in Folge der eingelagerten Hautdrüsen mit zahlreichen Grübchen und kurzen Furchen bedeckt, während das Parietale und Petroso-occipitale glatt sind.

Wie ein Blick auf die Fig. 1 zeigt, berühren sich bei S. annulatus das Stirn- und Schuppenbein auf eine weite Strecke. Dies ist bei S. indistinctus in viel beschränkterem Grade der Fall (Fig. 15 bei *Sq*), und zugleich sieht man, dass hier das Squamosum an der Umschliessung des Orbitalloches (*Orb*) nur sehr schwach (hintere Circumferenz), dort dagegen sehr stark (oben, unten, hinten) betheiligt ist. An seine Stelle tritt bei S. indistinctus die Maxille *M*, welche einen starken, zungenförmigen Fortsatz (M^1) weit auf die Schädeloberfläche heraufschickt. Hinter den Stirnbeinen liegen die in ihrer vorderen Partie stark eingeschnürten Parietalia (*P*), auf deren Oberseite sich eine winklig geknickte Muskelleiste (*cri*) bemerkbar macht.

Die Petroso-occipitalia (Fig. 15 u. 16, *PO*) besitzen an ihrer vorderen Circumferenz (†) eine rauhe Zone zur Auflagerung der Parietalia und nach hinten zu liegen die Hinterhauptshöcker (*Co*), welche nicht so weit auseinander stehen wie bei S. annulatus. Seitlich an der Hörkapsel liegt, wie bei allen Gymnophionen, das Foramen ovale (*Fov*), welches von einem Stapes (*Stp*) verschlossen wird, an welchem man nicht so scharf zwischen Platte und Säule unterscheiden kann, wie dies bei der vorigen Art der Fall war. Das Ganze gleicht vielmehr nur einem spitz ausgezogenen Kegel, der sich mit seinem freien Ende so zum hinteren Umfang des Quadratums (Qu^1) herüberspannt, dass zwischen beiden ein Loch für den Austritt des Facialis zu Stande kommt (*VII* auf Fig. 15). Nach abwärts und nach vorne ist das Petroso-occipitale, wie bei allen Gymnophionen, mit dem Basisphenoid resp. den Schädelbalken ver-

wachsen. In der Gegend nun, welche dem Alisphenoid entspricht, trafen wir bei S. annulatus die Löcher für den Trigeminus und den Facialis; statt dessen begegnet uns bei dem in Frage stehenden Thier eine einzige grosse Oeffnung (Fig. 16 bei *AL*), welche beim lebenden Thier vermuthlich durch Knorpel oder eine fibröse Membran oder durch beides verschlossen ist, und durch letztere erfolgt dann wohl der Austritt der betreffenden Nerven. An der Basis jener Oeffnung verbreitert sich das Basisphenoid nach aussen und unten, ganz ähnlich (Fig. 13 u. 16 bei *Fl*) wie bei S. annulatus, nur in noch weit stärkerem Grad.

Doch kehren wir nach dieser Abschweifung zu den Knochen zurück, welche auf der Oberfläche des Schädels sichtbar sind und betrachten uns das Squamosum (*Sq*), sowie das Quadratum (*Qu*, *Qu*[1]) resp. das mit ihm verwachsene Pterygoid (*Pt*) etwas genauer. Was das erstere betrifft, so ist mir seine Deutung als Squamosum gerade wegen seines abweichenden Verhaltens bei S. indistinctus sehr zweifelhaft geworden, und ich habe mich gefragt, ob wir in diesem Knochen nicht das Homologon eines Quadrato-jugale oder eines Jugale zu erblicken haben? Bringt es doch in Verbindung mit der ganz ähnlich wie bei S. annulatus dorsalwärts umgekrümmten Platte (*Qu*[1]) des Quadratums einen förmlichen Jochbogen zu Stande. Möglich wäre dies immerhin, denn ein Squamosum ohne ein seinem Wesen entsprechendes deckendes Verhältniss zur Schädelkapsel ist mir nicht denkbar, und dazu ist zu erwägen, dass der in Frage stehende Schädel auch in anderen Punkten einen ursprünglicheren und deshalb klareren Typus aufweist. Würde obige Vermuthung an der Hand der Entwicklungsgeschichte dieser Thiere ihre Bestätigung finden, so würde sich die weitere Frage erheben, wo wir dann das Squamosum der Gymnophionen zu suchen hätten? Ich glaube, dass man hierbei an nichts Anderes denken könnte, als an jene mit *Qu*[1] bezeichnete Platte des Quadratums, in welchem Fall wir dann also in diesem Knochen einen Complex von d r e i sonst getrennten Elementen zu erblicken haben würden.

Sollte sich die Erklärung des „Squamosum“ als Jochbogen nicht halten lassen, so könnte man auch an ein weit ausgewachsenes hinteres Stirnbein denken, wozu namentlich seine Beziehungen zum Hauptstirnbein und zur Orbita (*F* u. *Orb*) zu berechtigen scheinen.

Was das Quadratum betrifft, so erstreckt sich sowohl sein dorsaler als sein ventraler Schenkel (Pterygoid) viel weiter nach vorne als bei S. annulatus, und zugleich ragt die Uebergangsstelle zwischen beiden, welche auch hier ganz wie bei letzterem Thier die hinterste Augenhöhlenbucht darstellt, viel weiter am hinteren Rand hervor (Fig. 13, *Qu*[1]) als dort. Sonst sind seine Beziehungen zum Squamosum ganz dieselben.

Bei der Ansicht von unten imponiren zunächst die zwei concentrisch angeordneten Zahnbögen, welche ich nach dem Vorgang O. Hertwig's am Urodelenschädel schon bei S. annulatus

als den maxillaren und den palatinen bezeichnet habe. Zwischen denselben erscheinen die breiten Gaumenfortsätze des Naso-praemaxillare und des Palato-maxillare (Fig. 13 bei *Npr, Pp* u. *Pal, Pp* [1]). Auf den letzteren erblickt man drei hinter einander liegende Oeffnungen (*a, b, c*), wovon die mittlere weitaus die grösste ist. Sie verhalten sich in ihrer Form auf beiden Seiten nicht ganz gleich, liegen jedoch da wie dort genau in der Längsaxe des palatinen Zahnbogens, so dass keine grosse Phantasie dazu gehört, um sich vorstellen zu können, wie durch einen Zusammenfluss derselben das Palatinum von dem Maxillare gänzlich abgespalten würde. Und in der That sind wohl auch diese Oeffnungen, wie ich schon oben hervorgehoben habe, als die letzten Spuren einer ursprünglichen Trennung beider Knochen aufzufassen. Hinter seinem zugehörigen Zahnbogen springt das Gaumenbein spitz nach hinten aus und wird (im Gegensatz zu S. annulatus) auf seiner Dorsalseite von dem Vorderende des Pterygoids (*Pt*) eine Strecke weit zugedeckt. Ich habe dieses auf der linken Seite der Fig. 13 durch eingezeichnete Punkte anzudeuten versucht. Einwärts von dieser Stelle findet sich wie bei der vorigen Art jenes, am frischen Schädel durch die Mundschleimhaut verschlossene Loch (*Fo*), durch welches ein Gaumenast des Trigeminus passirt. Auswärts, in dem tiefen Einschnitt am Hinterrand des Processus palatinus maxillae erscheint (im Niveau des letzteren liegend) ein kleines dornartiges Knöchelchen (Fig. 13, *D*), welches der Lage nach an jenes zweifelhafte Gebilde von S. annulatus erinnert, welches sich aber bei näherer Untersuchung als ein ventralwärts umgebogener Fortsatz des Squamosum erweist. Derselbe ist auch von oben her sichtbar und liegt dann am Grund der Orbita (Fig. 15 bei *D*).

Die Seitenflügel des Basisphenoids schieben sich bei *F7* viel weiter über die Ventralfläche des Pterygoids herüber, als dies bei S. annulatus der Fall ist; einwärts von ihnen liegt die Carotisöffnung (*Car*) und dicht dahinter bemerkt man, wie oben erwähnt, die mächtigen Leisten zum Ursprung der starken Beugemuskeln des Kopfes (†). Von hier an erscheint das Basisphenoid ganz wie bei der vorigen Art unter scharfem Winkel nach oben gegen die untere Circumferenz des Foramen occipitale abgeknickt, nach vorne hin aber ist es viel stärker verjüngt, als wir dies dort beobachten konnten. Ferner ist zu bemerken, dass sich die viel schlankeren, nach hinten spitz ausgezogenen Vomera (*Vo*) auf ihm viel weiter nach rückwärts erstrecken. Diese Knochen — und darin liegt ein weiterer Unterschied von S. annulatus und eine Annäherung an die Gattung Epicrium und Coecilia — begrenzen die Choanen (*Ch*) von innen her, während sie dort ganz vom Palatinum umspannt waren.

Das Ethmoid zeigt von demjenigen der vorigen Art keine principiellen Abweichungen, indem sich auch hier ein Körper (Lamina cribrosa), ein Septum und seitliche Theile (Orbitosphenoide = *Os*) unterscheiden lassen. Ein kleiner Unterschied liegt darin, dass, während bei

S. annulatus die Rückfläche der Lamina cribrosa nur eine schalenartige Höhlung besitzt, sie bei der in Frage stehenden Art becherartig vertieft ist. Der ventrale Becherrand ist der höchste und schiebt sich dem entsprechend auf dem Basisphenoid eine gute Strecke nach rückwärts; im Uebrigen ist das Verhältniss zwischen dem Ethmoid, dem Vomer und dem zwischen beiden durchgesteckten Basisphenoid-Schnabel ganz dasselbe, wie ich es auf Fig. 3 von Siph. annulatus dargestellt habe.

Seitlich am Uebergang des Orbitosphenoids in die Lamina cribrosa ist ein deutlicher Fortsatz zu bemerken (Fig. 16 bei *AF*), welcher sich in ganz gleicher Weise zum Palatinum herüberspannt, wie ich dies bei Epicrium ausführlicher zur Sprache bringen werde. Es kann kein Zweifel darüber existiren, dass es sich dabei um ein Homologon des von mir fast bei allen Urodelen nachgewiesenen Processus antorbitalis handelt.

Das ethmoidale Septum nasi ist kurz und hängt mit dem oben erwähnten praemaxillaren Septum nicht durch Knochen-, sondern durch Knorpelsubstanz zusammen, ist, mit andern Worten, an seinem Vorderende nicht ossificirt. Die auf jeder Seite paarigen Foramina olfactoria münden dicht neben dem Septum in die Nasenhöhle aus. Leztere baut sich ganz aus denselben Knochen auf, wie ich dies von S. annulatus geschildert habe, nur sind die Wände weniger von Leisten, Höckern und Thälern durchzogen, was namentlich für den Boden des Cavum nasale gilt.

Schliesslich will ich noch erwähnen, dass das äussere Orbitalloch nur mit seiner schmalen Rinne in den Tentakel-Canal übergeht, so dass beide zusammen auf der Profil-Ansicht des Schädels eine Sanduhrform erzeugen.

Epicrium glutinosum.

Der Schädel dieses asiatischen Gymnophionen hat mein Interesse in hohem Grade in Anspruch genommen, da wir in ihm nicht nur eine merkwürdige Mischung jener Charaktere antreffen, wie sie uns bei Siphonops annulatus und indistinctus begegnet sind, sondern weil wir in ihm da und dort sogar noch deutlichere Anklänge an den Urodelentypus wahrnehmen können, als dies bei S. indistinctus der Fall war. Dabei dürfen wir jedoch nicht ausser Acht lassen, dass sich bei Epicrium eine so reiche Differenzirung der Kopfknochen geltend macht, wie wir sie bei keinem der heutigen Urodelen, wohl aber bei den untergegangenen Mikrosauriern der Kohle anzutreffen gewohnt sind. Gleichwohl stimmt der dem Kopfskelet zu Grunde liegende Bauplan vollkommen mit demjenigen der Gattung Siphonops überein, und ich beschreibe ihn zunächst nach seiner äusseren Configuration.

Im Allgemeinen besitzt er einen depresseren Charakter, ist also mehr abgeplattet, was sich namentlich auf dem Profilbild (Fig. 28) deutlich ausspricht. Von der Schnauzengegend

steigt er nur sehr allmälig zur Scheitelhöhle empor, von wo er dann in der Supraoccipital-Gegend ziemlich steil nach hinten abstürzt. Die Hinterhauptscondylen springen kaum nach hinten vor, und der ganze Schädel ist in der Queraxe der Quadrata viel weniger in die Breite entwickelt, als dies bei der Gattung Siphonops der Fall war. Die hieraus resultirende schlankere Gestalt bahnt jenes Verhalten an, wie wir es bei Coecilia noch viel weiter entwickelt sehen. Auf der Oberfläche der Knochen in der vorderen Schädelpartie gewahren wir dieselben kleinen Grübchen, wie sie uns auch bei der Gattung Siphonops begegnet sind, dagegen sind die Löcher am Alveolarfortsatz des Maxillare, welche den zur Oberlippe gehenden Trigeminus-Zweigen zum Durchtritt dienen, viel grösser und dabei spärlicher.

Von oben betrachtet, finden wir das bei Siphonops nur einen Knochencomplex bildende Naso-praemaxillare jederseits in zwei Stücke (Fig. 25, *N* u. *Prm*) gespalten, wovon das eine, ganz wie bei Urodelen, einem Praemaxillare, das andere einem Nasale entspricht. Beide begrenzen die Apertura nasalis externa von oben, innen und unten (Fig. 25 u. 28 bei *Ap*), während die hintere Circumferenz derselben von einem kleinen, fast rechteckigen Knochenschüppchen (*Nl*) begrenzt wird, das auch Huxley (l. c.) nicht entgangen und von ihm auf seiner Abbildung mit dem Buchstaben *S* bezeichnet worden ist. Er spricht sich jedoch über seine Bedeutung in keiner Weise aus, so dass ich glaube, dass auch der englische Anatom hierüber so wenig in's Klare gekommen ist, wie ich selbst.

Mir ist kein Wirbelthier bekannt, wo sich dieser Theil wieder in ähnlicher Weise finden würde, und da ich die Entwicklungsgeschichte von Epicrium nicht kenne, so weiss ich nicht, hat sich jenes Knöchelchen von der Praemaxille, dem Nasale oder, was mir am wahrscheinlichsten däucht, vom Oberkiefer (*M*) abgespalten?

Wegen dieser Ungewissheit habe ich ihm den indifferenten, seinen topographischen Verhältnissen entlehnten Namen Nasale laterale gegeben.

Nach aussen und hinten vom Nasale stossen wir auf einen langen, schmalen Knochen (*Pf*), der, vorne und unten im Winkel zwischen Maxillare (*M*) und Nasale beginnend, am Innenrand des erstgenannten Knochens auf der Oberfläche des Schädels bis zu einer Querlinie emporzieht, die man sich zwischen den beiden Oeffnungen der Augenhöhlen gezogen denkt. Es kann sich dabei um nichts Anderes als ein Praefrontale handeln, welches uns hier zum erstenmal bei Gymnophionen begegnet [1]). Mit seinem Hinterende liegt es medianwärts vom Stirnbein, lateralwärts von einem für uns ebenfalls neuen Knochen (*OR*) begrenzt, der das Augenhöhlenloch (*Orb*) zwingenartig umfasst (Fig. 28) und nur nach abwärts gegen die am Oberkiefer (*M*) liegende,

1) Huxley nennt diesen Knochen eben so und macht noch die Bemerkung, dass er sehr an das Praefrontale der Reptilien erinnere.

breite Tentakelfurche (*Tf*) durch einen schmalen Schlitz unterbrochen ist. Ob letzterer natürlich ist, oder ob ich ihn bei der Präparation mit der Nadel künstlich erzeugt habe, muss ich dahin gestellt sein lassen. Jedenfalls ist der Orbital-Ring, wie ich den Knochen nennen will, gerade an jener Stelle von ungemeiner Zartheit, so dass keine grosse Gewalt dazu gehört, um ihn zu verletzen. An seiner hinteren Circumferenz hingegen ist er viel stärker und stösst an das Squamosum, welches hierdurch ganz von der Umgrenzung des Orbitalloches abgedrängt wird. HUXLEY nennt jenen Knochen „halbmondförmig", was mit meinen Befunden ebenso wenig stimmt, als ich mich aus den oben entwickelten, auf seiner Form und Lage basirenden Gründen, für den Namen „Postorbitale" entscheiden möchte. Viel eher glaube ich, dass man an einen Vergleich mit dem Orbitalknochenring gewisser Teleostier denken könnte; doch ist dies natürlich nicht sicher zu entscheiden, gewiss ist nur, dass das Postorbitale der Ganocephalen keinen Knochenring, sondern eine einfache, am hintersten Augenhöhlenwinkel, lateralwärts vom Postfrontale liegende Schuppe von unregelmässiger Gestalt repräsentirt.

Hinter den Nasalia (*N*) und nach aussen theils vom Praefrontale, theils vom Squamosum begrenzt, treffen wir die Stirnbeine (*F*), welche sich — und dies lehrt eine Untersuchung am gesprengten Schädel — unter den beiden erst genannten Knochen bis zu jener punktirten Linie nach vorne schieben, wobei sie lateralwärts in schlanke Hörner auslaufen.

Nach hinten von den Frontalia folgen die Parietalia und nach aussen davon das Squamosum, welches hier einen viel grösseren Höhen- als Längendurchmesser besitzt und ungleich stärker gewölbt ist, als bei der Gattung Siphonops. An seinem Hinterrand schaut ein gutes Stück vom Quadratum heraus, und man kann an demselben deutlich drei in schräger Richtung über einander liegende Protuberanzen unterscheiden. Die unterste (Fig. 28, *Qu*) dient zur Articulation mit dem Unterkiefer, die nächst obere (**) endet frei nach rückwärts und die letzte (*) lehnt sich an die Säule der Steigbügelplatte (*Stp*). Der Stapes selbst gleicht demjenigen von Siphonops annulatus, ist jedoch, was bei letzterem nicht der Fall ist, von einer stattlichen Oeffnung (†) durchbohrt, über deren Bedeutung ich nicht ins Klare gekommen bin. Ringsum ist seine Platte von wulstigen Lippen umfasst und nach hinten von ihm in einer tiefen Bucht liegt das Loch für den Vagus (*X*).

Nach oben zu, da wo man den, ganz wie bei der Gattung Siphonops, dorsalwärts umgebogenen Theil des Quadratums (Qu^1) zwischen dem Squamosum und der Regio prootica verschwinden sieht, erblickt man eine Spalte (*Su*), und dies ist die Stelle, wo der Facialis den Schädel verlässt. (Vergl. auch Fig. 28 bei *Su*.)

Von unten betrachtet, stösst man in dem vorderen und den seitlichen Schädelbezirken auf die Gaumenfortsätze des Zwischenkiefers und der Maxilla. Sie sind etwas schmäler als

diejenigen der Gattung Siphonops, und es weist keine Spur auf die ehemalige Trennung des Maxillar- und Palatinbogens hin. Die Choanen, welche nicht rund sind, wie bei Siphonops annulatus, sondern länglicht oval, werden, wie bei S. indistinctus, zu zwei Dritttheilen ihrer Circumferenz vom Palatinum und nur vorne und einwärts vom Vomer begrenzt. Zwischen den Hinterenden der Maxilla und des Palatinums findet sich ein weit nach vorne reichender, spitz zulaufender Ausschnitt, in welchem wir uns vergeblich nach jenem räthselhaften Knöchelchen umschauen, welches uns bei der Gattung Siphonops an derselben Stelle begegnet ist. Die Vomera sind lange, platte Knochen und sind an der Stelle *n* von den oben schon erwähnten Gaumennerven durchbohrt.

Was uns aber mehr als alles Andere bei der Unteransicht des Schädels auffallen muss, das ist ein vom Quadratum (*Qu*) gut differenzirtes Flügelbein (*Pt*), unter welchem sich das Quadratum selbst bei *Fl* in der Richtung der punktirten Spitze nach vorne erstreckt. Das spitz ausgezogene Vorderende des Pterygoids habe ich auf dem Palatinum der einen Seite ebenfalls durchpunktirt. Der ganze Knochen sieht aus wie um seine Axe gedreht und besitzt an seiner ventralen Seite eine tiefe Furche, die ursprünglich von Knorpel erfüllt gewesen sein mag. An der Stelle † umgreift er gabelartig den Rand des Basisphenoids.

Letzterer Knochen mit seinen Leisten und Höckern, sowie seinen Beziehungen zur Capsula auditiva resp. den Schädelbalken, stimmt ganz mit den betreffenden Theilen von Siphonops überein, so dass ich mich nicht weiter darüber zu verbreiten habe.

Sprengt man den Schädel, was, beiläufig bemerkt, seiner festeu Struktur wegen nur sehr schwer in befriedigender Weise gelingt, so sieht man, dass die Nasalia an ihrem medialen Rand einen kurzen, sagittal gestellten Fortsatz erzeugen, wodurch der oberste Abschnitt der Nasenscheidewand gebildet wird. Die Praemaxillaria betheiligen sich gar nicht daran, dagegen schieben sich unter ihre Processus ascendentes stilartige Verlängerungen der beiden Vomera hinein, jedoch so, dass zwischen denselben einer- und dem Vorderende des Ethmoids andrerseits ein freier Raum übrig bleibt, der im frischen Zustand von Knorpel erfüllt wird. Was das Ethmoid betrifft, so weicht es von demjenigen der Gattung Siphonops dadurch ab, dass seine Lamina cribrosa von fast glasartiger Feinheit ist und dass seine den Orbitosphenoiden entsprechenden seitlichen Anhänge (Fig. 20 bei *Os*) viel weiter nach rückwärts reichen. Das von ihm gebildete Septum nasale ist im Frontalschnitt sanduhrförmig und ragt sehr weit nach vorne. Am Vorderende des Orbitosphenoids bemerkt man einen starken, wie eine kurze runde Säule aussehenden Antorbitalfortsatz, der sich durch eine Knorpelbrücke an dem Fortsatz † des Oberkiefers aufhängt und so von oben her eine Oeffnung (*o*) begrenzt, durch welche die Orbita mit der Nasenhöhle in Ver-

bindung steht. Der Abschluss ist somit ein viel vollkommenerer als bei Siphonops. An ihrer unteren Circumferenz zieht sich ein horizontaler Fortsatz des Oberkiefers (Gaumenbeins) ebenfalls zum Vorderende des Orbitosphenoids hinüber, welcher zugleich den Boden des Tentakel-Canales bildet. Unmittelbar an der Mündung des letzteren auf der freien Wangenfläche bemerkt man ein Loch (*DK*), welches den beiden, ebenso bezeichneten Oeffnungen auf Fig. 7 entspricht und zu einem Drüsengang in Beziehung zu bringen ist, welcher uns später noch weiter interessiren wird. Ob die als Orbitosphenoide beschriebenen Seitentheile des Ethmoids mit dem „Körper" des letzteren verwachsen sind, oder ob sie, wie bei Urodelen, differenzirte Knochen darstellen, kann ich nicht mit voller Sicherheit entscheiden. Nur so viel steht fest, dass sie sich bei dem leisesten Druck von der Lamina cribrosa ablösten und dabei keine deutliche Rissstelle zeigten. An der Stelle *g*, welche *u* auf der Fig. 9 entspricht, tritt ein starkes Gefäss aus der Schädelhöhle in die Orbita, um von hier aus mit dem Ramus I. Trigemini durch das Loch *o* in das Cavum nasale weiter zu ziehen.

Die genauere Configuration des Ethmoids und der Nasenhöhle werde ich später an der Hand der Querschnitte noch einmal zur Sprache bringen; für jetzt will ich nur erwähnen, dass das ganze Riechbein von den mächtigen Stirnbeinen vollständig überlagert wird und dass es sich auf dem Basisphenoid noch weiter nach hinten schiebt, als bei Siphonops indistinctus.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass in der Alisphenoid-Gegend dieselbe grosse Lücke existirt, wie bei der letztgenannten Art, dass wir uns also, mit andern Worten, den Trigeminus und Facialis nicht durch Knochen, sondern durch eine knorpelig-häutige Masse passirend denken müssen.

Coecilia lumbricoides und rostrata.

Beide Arten zeigen nur so geringe Abweichungen, dass sie füglich zusammen abgehandelt werden können. Dasselbe gilt auch für Coecilia oxyura, insoweit es mir gelungen ist, an dem einen mir zu Gebot stehenden Exemplar in's Klare zu kommen.

Was den Schädel der Coecilia auf den ersten Blick von demjenigen der Gattung Siphonops und Epicrium unterscheiden lässt, das ist der schmale, schnabelartige Charakter und die depresse Form, welche selbst diejenige von Epicrium glutinosum weit hinter sich lässt. Vergl. die Fig. 1, 17, 19, 22, 25. Die Quadratgegend springt lange nicht so in die Breite aus wie bei Siphonops und hinsichtlich dieses Punktes hält Epicrium gerade die Mitte zwischen beiden. Ferner sind die Kopfknochen durchweg zarter, entweder, wie bei C. lumbricoides, mit seichten Grübchen bedeckt oder auch ganz glatt, wie bei C. rostrata. (Fig. 17, 22.)

Eine besondere Praemaxille ist nicht differenzirt, sondern wie bei Siphonops in dem von

mir mit dem Namen Naso-praemaxillare belegten Knochen eingeschlossen. Letzterer endigt bei C. lumbricoides und rostrata nach oben und hinten mit zwei schmalen, flügelartigen Fortsätzen, die bei der erstgenannten Art leicht divergiren und so das Vorderende jenes schmalen Knochens zwischen sich fassen (Fig. 22, *E*), den wir bei Siphonops annulatus als einen frei zu Tage liegenden Abschnitt des Ethmoids erkannt haben. Bei C. rostrata ist hievon nichts zu erblicken, indem dort die Naso-praemaxillaria sowohl als die Stirnbeine (*F*) in der Medianlinie enge aneinander liegen. Sieht man jedoch genauer zu, so erkennt man an der Hintergrenze der letzteren den auffallend weit nach hinten sich erstreckenden Schnabel des Ethmoids (*E*), welcher durch die dünnen Parietalia durchschimmert. Die Frontalia bei C. rostrata stellen zwei breite, ovale Schuppen mit schön abgerundetem Hinterrand dar, während sie bei C. lumbricoides durch die weit auf die Schädeloberfläche sich heraufwölbende Maxilla seitlich stark eingeschnürt erscheinen. Das umgekehrte Verhalten ist bei beiden Arten bezüglich des Squamosum und Parietale zu beobachten, in einem andern Punkt jedoch, nämlich in dem zwischen den zuletzt genannten Knochen existirenden Schlitz (Fig. 17, 22 bei †) stimmen sie vollkommen miteinander überein und stellen dadurch eine Mittelform dar zwischen Siphonops annulatus und indistinctus. Ich habe schon bei der Schilderung von Epicrium glutinosum, wo der Schlitz nur zwischen der hintersten Partie des Squamosum und der prootischen Gegend existirt, bemerkt, dass an dieser Stelle der Facialis den Schädel verlässt.

Auf der Oberfläche der Petroso-occipitalia von C. rostrata springen die halbcirkelförmigen Canäle als deutliches Relief empor und auch basalwärts (Fig. 17) sind die Gehörblasen stark vorgebaucht. Zwischen den Occipitalcondylen ist der Schädel tief eingeschnitten. Die Lage- und Formverhältnisse des Stapes (*Stp*) weichen von denjenigen der übrigen Gymnophionen in keiner Weise ab; namentlich bei C. rostrata (Fig. 21 bei *Stp*) ist Platte und Säule desselben sehr schön ausgeprägt.

Wesentliche Verschiedenheiten existiren in der Configuration der Orbita und des Tentakelcanales von C. lumbricoides. Was die erstere betrifft, so wird ihre äussere Circumferenz bei den übrigen Gymnophionen (incl. C. rostrata) in der Regel vom Squamosum und der Maxille begrenzt, und eine Ausnahme davon macht nur die Gattung Epicrium, wo sie fast einzig und allein durch den „Orbital-Ring" (Fig. 28 bei *OR*) hergestellt wird. Im Gegensatz dazu liegt sie bei C. lumbricoides einzig und allein im Oberkiefer und ist dabei so minimal, dass sie an manchen Schädeln fast nur wie eine der grösseren Nervenöffnungen erscheint, wie solche an der Aussenfläche des Oberkiefers bei allen Schleichenlurchen in grösserer Anzahl vorzukommen pflegen. (Fig. 19 bei *Orb.*) Hinter derselben erstreckt sich die Maxille noch eine gute Strecke nach rückwärts, so dass das Squamosum (*Sq*) eine entsprechende Verkürzung erleidet. Nach

vorne zu ist sie ebenfalls lang ausgezogen, fast bis zum hinteren Umfang der Apertura nasalis externa. An dieser Stelle begrenzt sie von rückwärts die tief in's Naso-praemaxillare einschneidende Tentakelfurche (Fig. 19 bei *Tf*), welche sich somit hier nicht wie bei der Gattung Siphonops und Epicrium in die äussere Orbitalmündung, sondern in einen vom Oberkiefer gebildeten, seitlich am Nasencavum verlaufenden Canal fortsetzt, der weiter nach hinten allerdings ebenfalls mit der Orbitalhöhle communicirt. Diese Schilderung des Tentakelcanales von C. lumbricoides gilt gerade so für C. rostrata, von welcher ich (Fig. 21 zwischen *M* u. *M*[1] bei *Sl*) denselben durch theilweise Entfernung des Oberkiefers aufgesprengt habe, so dass er sich als tiefe Rinne präsentirt. An der Stelle *DK* erkennt man das auch bei Epicrium und Siphonops geschilderte Loch, welches, wie oben erwähnt, einem Drüsencanal zur Ausmündung dient.

Auf derselben Abbildung wird man auch gewahr, wie das Squamosum (*Sq*) das ziemlich grosse Orbitalloch (wie bei Siph. ann.) gabelartig umfasst.

Ein zweiter wichtiger Punkt, welcher zur Charakterisirung der Gattung Coecilia wesentlich beiträgt, ist folgender. Oberhalb des eben beschriebenen Canales, ebenfalls in der Masse der Maxilla gelegen (er entspricht in seiner Lage *M*[1] auf Fig. 21) liegt ein zweiter Canal, welcher gewissermaassen nur eine höhere Etage des erstgenannten darstellt. Derselbe beginnt blindgeschlossen etwa unterhalb der Stelle *Nn* auf Fig. 21 und verläuft darauf genau in der Axe der Tentakelröhre an der Aussenwand der Nasenhöhle eine kleine Strecke nach rückwärts, um hierauf medianwärts in das Cavum nasale einzumünden. So beim macerirten Schädel. Frisch und namentlich an der Hand von Querschnitten untersucht, erkennt man jedoch bald, dass ein Zusammenfluss mit der Nasenhöhle nicht statt hat, indem eine starke Bindegewebsmembran die Rückwärtsverlängerung jenes Maxillar-Canales in die Nasenhöhle von letzterer hermetisch abschliesst und ihn so lange begleitet, bis er im vorderen Abschnitt der Choane in die Mundhöhle ausmündet. Ich habe diese Stelle unter Einzeichnung des Querschnittes jener Membran (*) auf der Fig. 18 mit *Ch*[1] bezeichnet. Es wird uns dieser Canal bei einer zusammenfassenden Betrachtung der Anatomie des Cavum nasale noch einmal beschäftigen, und dort wird dann auch die Frage nach seiner Bedeutung in physiologischer und morphologischer Beziehung zu erörtern sein. Um aber auch jetzt schon eine deutlichere Vorstellung von ihm zu gewinnen, verweise ich auf die Querschnitte 49—52 bei *Nn* u. *Ri*[1], woran man ohne Schwierigkeiten das Cavum nasale, sowie den Oberkiefer mit seinen zwei übereinander liegenden Etagen erkennt. Ich habe noch zu erwähnen, dass auch C. oxyura, nach welcher die Abbildung 63 angefertigt ist, ganz dasselbe erkennen lässt, und gerade an der Hand jener Figur könnte man das oben geschilderte Verhalten auch so ausdrücken: das Cavum nasale principale

treibt eine Ausstülpung in die Maxillarhöhle hinein, so dass ein Cavum nasale laterale oder accessorium entsteht.

Es erübrigt noch, den Coecilienschädel auch von der Ventralseite her zu betrachten, und es ist dies, weil wir hierbei auf keine principiellen Abweichungen treffen, mit wenigen Worten abgemacht.

Was zunächst in die Augen springt, das ist der spitzbogige Charakter der maxillaren und palatinen Alveolarfortsätze von C. rostrata, wogegen bei C. lumbricoides mehr Anklänge an den Rundbogen der übrigen Gymnophionen vorhanden sind. Die spitze Schnauze springt weit über den praemaxillaren Zahnrand (Fig. 14 u. 18 bei *Npr*) vor, ganz ähnlich wie bei der Gattung Siphonops; bei beiden weist dieses Verhalten wohl auf die grabende und wühlende Lebensweise dieser Thiere hin.

Die Gaumenfortsätze des Naso-praemaxillare sowie des Oberkiefers (*Pp* u. *Pp*¹) sind stattlich ausgeprägt, und bei C. lumbricoides laufen den ersteren noch starke Fortsätze vom Vomer entgegen (*Vo*). Letztgenannter Knochen ist jedoch im Ganzen bei der Gattung Coecilia in geringerem Maasse entwickelt als bei Siphonops und Epicrium. So sehen wir ihn bei C. lumbricoides medianwärts von den Choanen in eine schmale, leicht auswärts gekrümmte Spange auslaufen, welche das Hinterende der Choanen kaum überragt und bei C. rostrata erreicht er diese nur an ihrer vorderen Circumferenz, so dass dieselben fast ganz vom Palatinum umspannt werden.

Die Zähne der Gattung Coecilia finde ich von derselben Form wie bei den andern Gattungen, nur viel kleiner. Sie stellen kurze, spitze, leicht nach hinten umgebogene Kegel dar, an denen man einen der medialen Kieferwand angelötheten und von einem Nervenloch durchbohrten Sockel (Fig. 12, 13 bei *s* u. *nl*), eine Cementsubstanz (*ce*) und eine eigentliche Krone (*Kr*) unterscheiden kann. An der Basis der letzteren resp. an der Cementsubstanz bemerkt man bei guter Beleuchtung eine äusserst feine, hie und da kaum sichtbare Längsstreifung. Hasse (Morph. Jahrb. IV) hat jüngst eine vollkommen zutreffende Beschreibung des Coecilienzahnes gegeben und hat dabei auch auf seine vollständigen Uebereinstimmungen mit den Zähnen von Menobranchus lateralis hingewiesen. Von einer Cannelirung des Cementes finde ich nichts erwähnt, wohl aber wird dieselbe für Cryptobranchus japonicus angegeben.

Am hinteren Ausschnitt des Palato-maxillare schaut bei C. rostrata (Fig. 18 bei *psp*) jenes schon öfter erwähnte und hier zungenförmig gestaltete Knöchelchen heraus, über dessen Bedeutung ich mir keine sichere Behauptung erlauben darf. Nach hinten davon öffnet sich die Orbita gegen die Schädelbasis, jedoch in Folge der weiten Ausdehnung des Palato-maxillare in viel geringerem Grad als bei Siphonops und vor Allem bei Epicrium. Mit dazu trägt auch das

Quadratum bei, welches bei C. rostrata viel weiter nach vorne gerückt ist als bei allen übrigen Gymnophionen. Man vergleiche darüber die Fig. 2, 13, 14, 18, 26.

Das Pterygoid ist bei C. rostrata und lumbricoides mit dem Quadratum zu einer Masse verwachsen und erstreckt sich bei der letzteren Art als dünne, schmale Lamelle bis zu den Choanen nach vorne, was ich sonst nirgends beobachtet habe.

Das Verhältniss des Quadratums zum Squamosum ist genau dasselbe, wie bei allen übrigen Blindwühlen. Das Basisphenoid erstreckt sich bei C. rostrata weit nach vorne und spitzt sich schliesslich sehr rasch zu. Bei C. lumbricoides erfolgt dies viel früher, und der ganze Knochen ist demgemäss kürzer und keilförmiger, als derjenige aller übrigen Gymnophionen. Was die Trabekelgegend betrifft, so ist bei C. lumbricoides ein sehr starker Processus antorbitalis zu konstatiren und das Ethmoid schickt ein ziemlich langes Orbitosphenoid nach rückwärts, welches, genau wie bei Siph. indistinctus u. a., am macerirten Schädel durch eine weite Lücke von dem übrigen Theil der Schädelbalken getrennt ist. Es ist im frischen Zustand durch Knorpel und Bindegewebe geschlossen und dient dem Opticus zum Durchtritt. Hinten in der Alisphenoidgegend existirt dieselbe grosse Oeffnung, die wir bereits bei Epicrium und S. indistinctus kennen gelernt haben. Alles dies gilt auch für C. rostrata, nur dass hier das Alisphenoid-Loch noch grösser ist als bei der andern Art.

Das Ethmoid von Coecilia zeigt von demjenigen der Gattung Siphonops und Epicrium keine nennenswerthen Abweichungen.

Alles Weitere wird aus den später zu besprechenden Querschnittserien ersichtlich werden.

Der Unterkiefer und der Kiemenbogen-Apparat der Gymnophionen.

Die Mandibel ist bei allen drei von mir untersuchten Gattungen nach einem Typus gebaut und besteht aus zwei, vorne durch kurzes, straffes Bindegewebe und Knorpel vereinigten Hälften. Jede derselben (Fig. 7, 11, 12, 31) stellt eine schlanke, leicht nach der Fläche gekrümmte, aus zwei Stücken bestehende Spange dar, welche entweder nur an ihrem oberen freien Rand (Siphonops, Fig. 7, 11, 12) oder auch, wie schon Joh. Müller bekannt war, auf ihrer medialen Fläche (Coecilia und Epicrium) Zähne trägt. Das eine Stück (*ang*) entspricht dem Angulare und dem damit verwachsenen Articulare der Urodelen, das andere ist ein sehr stark entwickeltes Dentale. Zu dem letzteren, welches bei den verschiedenen Gattungen eine zwischen 11 und 24 schwankende Zahl von Zähnen trägt, gesellt sich bei Epicrium noch eine zweite Knochenlamelle (Fig. 31 bei *dent*[1]) mit messerscharfer oberer Kante. Dieser Knochen liegt an seiner Basis dem Dentale fast untrennbar fest an, hebt sich jedoch in seiner oberen Partie so von ihm ab, dass zwischen beiden eine tiefe, von der Mucosa oris ausgekleidete Furche

zu Stande kommt. Der obere Rand trägt circa zehn stark gekrümmte, nach einwärts und vorwärts gerichtete Zähne. Spuren einer solchen zweiten Zahnreihe finden sich auch bei der Gattung Coecilia; so wenigstens bei C. lumbricoides. Die Zahl der Zähne ist jedoch eine sehr beschränkte, indem sie sich nur auf zwei beläuft. Auf rein präparatorischem Weg gelingt es nur sehr ausnahmsweise, das Dentale und Angulare so voneinander loszusprengen, dass man über den Inhalt des von ihnen umschlossenen Hohlraumes in's Klare kommt. Nimmt man aber Querschnitte (Fig. 60) zu Hülfe, so entdeckt man einen fadenförmigen Meckel'schen Knorpel, welcher fast die ganze Mandibel durchläuft (*CM*). Auswärts davon, im Dentale selbst trifft man auf einen Canal mit dem Ramus mandibularis Trigemini (V^c), welcher an der medialen Seite des Unterkiefers bei * Fig. 12 eintritt, zu den Zähnen (Fig. 13 bei *nl*) und zur Haut des Unterkiefers (Fig. 7 bei *hn*) Aeste abgibt, um schliesslich in der Nähe der Symphyse bei *fo* (Fig. 12) wieder auszumünden. Ich habe noch hinzuzufügen, dass dieser Nerv kurz nach seinem Eintritt in den Alveolarcanal bei ** einen sehr starken Ast entsendet, welcher am unteren Rand der Mandibel hinlaufend diese Gegend des Mundhöhlenbodens sensibel macht.

In allen den bis jetzt aufgeführten Punkten tritt keine grosse Abweichung von dem Verhalten der Urodelen zu Tage, wohl aber gilt dies für folgende zwei Punkte. An der Stelle der Verbindung mit dem Suspensorialapparat finden wir auf der Oberfläche des Unterkiefers eine tief einschneidende, von einer hinteren (*li*) und vorderen (li^1) Lippe begrenzte Furche (†), in welche das Quadratum mit demjenigen Theil seiner Masse hineinpasst, wo es sich von dem ventralen in den dorsalen Schenkel umschlägt. Einwärts davon springt der Knochen mit einer tellerartigen Verbreiterung (*Kn*) stark medianwärts vor. (Muskelansatz.) Aus dem Gesagten geht hervor, dass wir es am Unterkiefer der Gymnophionen mit einem Fisch- oder Dipnoër-Gelenk zu schaffen haben.

Der zweite, von dem Verhalten der Urodelen stark differirende Punkt betrifft das Hinterende der Mandibel, welches so weit über die Gelenkstelle nach hinten ausspringt, dass man sagen kann, letztere liege auf der Grenze zwischen dem hinteren und mittleren Drittel der ganzen Länge des Unterkiefers. Dieser nach hinten ausspringende Fortsatz ist in seinen Grössenverhältnissen zum übrigen Kopf auf Fig. 7 deutlich dargestellt, und man ersieht auch aus der Abbildung, wie er sich unter beständiger Einwärtskrümmung (Fig. 11 bei *ang*) immer mehr verschmälert, um schliesslich mit schwacher Auftreibung zu endigen. Bei Epicrium (Fig. 31 bei *ang*) ist seine Krümmung eine viel stärkere als bei der Gattung Siphonops.

Erwähnenswerth ist, dass sich die Zähne von Epicrium glutinosum durch ihre grössere Schlankheit und ihre spitzigere Form im Allgemeinen von den grossen, mehr conisch gestalteten Zähnen bei Siphonops unterscheiden. Zu diesem ihrem zierlicheren Charakter kommt noch

hinzu, dass sie viel stärker nach rückwärts gekrümmt und somit vortrefflich geeignet sind, die erhaschte Beute festzuhalten. Dass sie dabei von der inneren Zahnreihe aufs Kräftigste unterstützt werden, bedarf wohl kaum einer besonderen Erwähnung.

Betrachtet man den Unterkiefer von Siphonops von der Innenseite her (Fig. 12), so erinnert er nach Form, Anzahl und Stellung der Zähne an denjenigen von Anaides lugubris (vergl. Fig. 107 meiner Arbeit über das Kopfskelet der Urodelen). Vergebens aber schauen wir uns unter den Urodelen nach einem so weit nach hinten ausspringenden Fortsatze des Unterkiefers um, was ich ja auch oben schon ausdrücklich betont habe.

Von sehr primitiver Form ist der schon von HENLE beschriebene Zungenbein-Kiemenbogen-Apparat, welcher bei allen Schleichenlurchen aus einem System von vier hintereinander liegenden hyalinknorpeligen Bogen[1]) besteht, die halbmondförmig gekrümmt sind und nach hinten an Grösse allmälig abnehmen (Fig. 8 u. 23).

Der erste davon (*Hy*) hängt in der Mittellinie durch eine bei Siphonops annulatus sehr kurze (Fig. 8 bei *c*), bei Epicrium glut. (Fig. 23 bei *c*) beträchtlich längere Commissur mit dem zweiten zusammen. Die zwei übrigen Bögen liegen isolirt und schauen wie die beiden vorderen unter stärkerer (Epicrium) oder schwächerer Knickung (Siphonops) in der Mittellinie mit ihrer Convexität nach vorne. Die hinteren Enden des letzten Bogens sind bei der Gattung Siphonops stark verbreitert und lassen sich von dem Introitus ad laryngem, den sie umgreifen, nur mit vieler Mühe isoliren. Etwas leichter gelingt dies bei Epicrium, wo jene Verbreiterung nicht zu beobachten ist; ich habe auf der hieher gehörigen Figur den Kehlkopfeingang mit einem * bezeichnet.

Der Kiemenbogen-Apparat von Siph. indistinctus und von Coecilia unterscheidet sich von den soeben beschriebenen fast so gut wie gar nicht und ist daher keiner besonderen Darstellung werth.

Ich kenne nur eine einzige Thiergruppe, die bezüglich des so ausserordentlich einfach gestalteten Visceral-Skeletes mit den Blindwühlen verglichen werden könnte, nämlich diejenige der Dipnoër. Befremden muss hier wie dort, dass keine Copulae differenzirt sind, ein Punkt, der ohne die Kenntniss der Entwicklungsgeschichte und namentlich derjenigen Periode des Larvenlebens, wo noch die Kiemenathmung existirt, nicht zu erklären ist.

1) Nach den Befunden JOH. MÜLLER's (Arch. f. Anat. und Physiol., 1835) besitzt die noch mit einem Kiemenloch versehene, junge Coecilia hypocyanea „fünf paarige Zungenbeinknorpel und ein Mittelstück des Zungenbeins, welches die ersten, zweiten und dritten Knorpelbogen in der Mittellinie verbindet.“

Das Geruchsorgan und der Tentakel.

Ich habe diesen beiden Punkten ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt, da sich hierin Bildungen erkennen lassen, welche theils überhaupt in der heutigen Thierwelt einzig dastehen, theils in sehr bedeutendem Grad Abweichungen von Bekanntem zeigen. Was zunächst das Geruchsorgan betrifft, so habe ich dabei an manches früher schon von Siphonops annulatus Gemeldete wieder anzuknüpfen, und zwar gehe ich dabei aus von einer grossen Serie von Querschnitten, die ich von Siphonops, Epicrium und Coecilia angefertigt und studirt habe. Dass ich nicht jeden Querschnitt beschreibe und abbilde, liegt auf der Hand, denn es genügt ja, bei der Betrachtung der Schnitte in der Richtung von vorne nach rückwärts immer die charakteristischsten auszulesen, um durch ihre Combination zu einer klaren Vorstellung unseres Objektes zu gelangen.

Ich bemerke dabei zum Voraus, dass sich die beiden erstgenannten Gattungen im Aufbau, sowie überhaupt in der ganzen Structur der Regio nasalis principiell nicht viel von einander unterscheiden und der Gattung Coecilia gegenüber ein relativ einfaches Verhalten zeigen.

Ich beginne daher zuerst mit ihrer Betrachtung.

Auf dem Querschnitt Fig. 27 sehen wir die Nasenhöhlen von Siphonops annul. kurz hinter den äusseren Nasenlöchern durchschnitten. In der Mitte liegt die mit *S* bezeichnete ethmoidale Nasenscheidewand, an deren Spitze sich die medianwärts auseinander klaffenden Naso-praemaxillaria (*Npr*) anschliessen. In dem dadurch gebildeten Canal erscheint, wie oben erwähnt, der aus dem ersten Trigeminus stammende und weiter vorne zur Haut der Schnauze durchbrechende Nerv V^a. Basalwärts am Septum liegt der Vomer (*Vo*), welcher sich zusammen mit dem inneren Rand (*x*) des Processus palatinus vom Naso-praemaxillare gegen die Lichtung Anfangs nur schwach, später aber (Fig. 33 bei *li*, *la*) mächtig emporbaucht, so dass auf dem Boden der Nasenhöhle die zwei, ebenfalls schon früher erwähnten, tiefen Buchten entstehen. Sie finden sich auch in ganz ähnlicher Weise bei Epicrium (Fig. 38, 39, 40 bei *a*, a^1).

Die ganze Nasenhöhle ist auf allen Querschnitten von einem bräunlichen Saum (*Ri*, *Ri*) ausgekleidet, der die Riechschleimhaut mit dem Epithel darstellt. Ich habe ihn der Einfachheit wegen dem Knochen dicht angelagert gezeichnet, während eigentlich zwischen beiden an vielen Stellen noch eine mehr oder weniger dichte Lage von kleinen, rundlichen Drüschen existirt, wie sie allenthalben auch im Cavum nasale der höheren Wirbelthiere vorkommen. Vergl. Querschnitt 46 u. 52, wo sie von Coecilia rostrata dargestellt sind.

An der Stelle, wo das Naso-praemaxillare seitlich in seinen Processus palatinus umbiegt, liegt eine, auch schon in vielen der vorhergehenden Querschnitte sichtbare, aus zahlreichen

Schläuchen bestehende Drüse (*ND*), die durch eine starke Membran aus Bindegewebe (*Bg*) von der Riechschleimhaut (*Ri*) abgegrenzt wird. Ihre histologischen Elemente bestehen aus hellen, hohen Cylinder-Zellen, deren Kern sich mit Carmin ziemlich stark färbt, während der Zellleib mehr oder weniger fein granulirt erscheint. Dieselbe Drüse findet sich auch bei Epicrium (Fig. 38—40 bei *ND*). Weiter nach rückwärts gewinnt sie bedeutend an Umfang, und wenn man ein gut gefärbtes Präparat aufmerksam durchmustert, so wird man die zahlreichen Ausführungsgänge gewahr, welche die oben genannte Bindegewebslamelle durchbrechen und unter der Riechschleimhaut ausmünden. Bei Epicrium ist dies leicht zu sehen, während ich bei Siphonops darüber nie vollständig in's Klare gekommen bin. Jedenfalls ist aber dieses Organ eine echte Nasendrüse und steht im Dienste des Geruchsorgans, was ich ausdrücklich hervorhebe, weil wenige Schnitte weiter nach rückwärts unterhalb dieser Drüse eine zweite (Fig. 34 u. 39 bei *TD*), von der ersten durch eine Bindegewebsmembran vollständig geschiedene auftritt, die, obgleich ebenfalls im Cavum nasale liegend, doch nur in indirekten Beziehungen zu letzterem steht. Sie mündet nämlich mit zwei Schläuchen (Fig. 32, 34, 39, 66 bei *ca*) in das vorderste Ende des Tentakelcanales und wird uns bei der Schilderung des letzteren noch einmal beschäftigen. Für jetzt genüge es, auf jene in der Profilansicht aller der von mir oben beschriebenen Schädel erscheinenden und mit *DK* bezeichneten Ausmündungs-Oeffnungen aufmerksam zu machen. Auch aus der Fig. 63 ist das Verhältniss der Nasendrüse *ND* zur Tentakeldrüse *TD* mit ihren Ausführungsgängen *ca* deutlich zu ersehen und nicht minder die verschieden grosse Ausdehnung beider nach vorne und rückwärts. Die ihre reich gewundenen Schläuche auskleidenden Cylinderzellen sind um ein ziemliches kleiner und weniger empfindlich gegen die Einwirkung des Carmins, als diejenigen der Nasendrüse. Sie bleiben nämlich stets viel blasser und ihr Inhalt ist trüb und viel stärker granulirt. Alles dies passt ebenso gut wie das weiter oben über die Nasendrüse Gesagte für die betreffenden Organe aller Gymnophionen.

Auf dem zweiten, von mir dargestellten Schnitt von Siphonops (Fig. 33) sind, abgesehen von der grösseren Vertiefung der Buchten *a* und a^1 und einer bedeutenderen Ausdehnung der Nasendrüse, keine wichtigen Verschiedenheiten zu constatiren. Neu hinzugekommen dagegen sind die vordersten Enden des Basisphenoids und der Maxille *Bs* und *M*. Im Uebrigen gelten die früheren Bezeichnungen. Dasselbe gilt auch für die dritte Abbildung von Siphonops, wo als wesentlich neue Punkte nur die oben erwähnten zwei Ausführungscanäle der Nasendrüse (Fig. 32, *ca*, *ca* u. *ND*), sowie der auch auf der Fig. 9 mit *et* bezeichnete Schnabel des Ethmoids auftreten. Letzterer sitzt als Kappe dem weit emporspringenden Vomer (*Vo*) auf und trennt dadurch die beiden Buchten *a* und a^1 so weit von einander ab, dass sie nur noch durch eine enge Spalte mit einander in Verbindung stehen. Der Oberkiefer betheiligt sich, wie aus der

Abbildung bei *M* und *Pp*[1] hervorgeht, sehr stark am Aufbau der Nasenhöhle oder besser gesagt: Maxillar- und Nasalhöhle fliessen zu einem Hohlraum zusammen und in jener ruht die Nasendrüse.

Oben und einwärts neben dem Septum erblickt man zum erstenmal den dorsalen Ast des Olfactorius (I^d), während auf der nächsten Figur (34) bereits auch der ventrale (I^V) erscheint. Dieser liegt medianwärts von dem hier schon hornartig ausgewachsenen Ethmoidschnabel (*et*) und lässt in Folge seiner dicht zusammenliegenden Bündel bei starker Vergrösserung auf dem Querschnitt eine prachtvolle Mosaik-Zeichnung erkennen (vergl. Fig. 52 u. 53 bei I^d u. I^v). Die beiden tiefen Buchten *a* und a^1 am Boden der Nasenhöhle sind immer noch deutlich ausgeprägt, was aber neu hinzukommt, das ist eine wurstartige Ausbuchtung der letzteren nach abwärts, auswärts unter die Tentakeldrüse *TD* hinunter. Dieser ganze Raum *Nn* ist von Riechschleimhaut ausgekleidet, der auch die kleinen Drüschen nicht fehlen. Schon im nächsten Schnitt erscheint dieser Divertikel von der Bucht a^1 vollkommen abgeschnürt und liegt mit engem, spaltförmigem Lumen dem Vomer (*Vo*) und dem Processus palatinus (Pp^1) unmittelbar auf. Von oben her lagert sich auf ihn die gerade hier zu ihrer grössten Entfaltung kommende Tentakel- und Nasendrüse (*TD* u. *ND*), sowie die Riechschleimhaut von a^1, welche nur durch äusserst spärliche Bindegewebsfasern von der dicht darunter liegenden getrennt wird. Der Schnitt 34 ist etwas schief gerathen, und so hat man den Zusammenhang mit a^1, sowie die Abschnürung auf einer und derselben Abbildung beisammen.

Wir haben somit einen aus der Hauptnasenhöhle sich entwickelnden unteren oder Nebennasengang, der sich bis zu der vorderen Circumferenz der Choanen nach hinten erstreckt, allwo er zusammt dem Hauptnasengang in die Mundhöhle durchbricht (Fig. 40 bei a^1 u. *Nn*). Zuvor aber ist er ganz allmälig aus seiner horizontalen in eine mehr schiefe Richtung (Fig. 37 bei *Nn*) übergegangen. In diesem Punkt verhält sich Siphonops und Epicrium vollkommen identisch, und wir werden später sehen, dass auch die Gattung Coecilia noch herbeizuziehen ist.

Ausser den eben geschilderten Verhältnissen erblickt man auf der Fig. 34 und 37 aussen in der tiefen Bucht der Maxille den zierlichen Querschnitt des Tentakels (*Tt*), worüber ich mich jetzt nicht weiter verbreiten kann, doch will ich noch der zu ihm in Beziehung tretenden Drüsencanälchen gedenken, die man auf der einen Seite aus dem zugehörigen Drüsenlager entspringen sieht, während sie auf der andern im Querschnitt erscheinen (*ca, ca*).

Es ist hier der Ort, um einige Verschiedenheiten zwischen Siphonops und Epicrium hervorzuheben. Letztere Gattung besitzt zwar auch die zwei Drüsen, welche ich mit dem Namen Nasen- und Tentakeldrüse belegt habe, allein ihre Lagerung ist eine andere.

Jene erstreckt sich dorsalwärts und etwas seitlich herab in der Hauptnasenhöhle (Fig. 38—40,

ND), diese liegt ihr nicht, wie dies bei Siphonops der Fall, dicht an, sondern entsteht erst mit dem Beginn des Nebennasenganges und zwar in dessen äusserster, der Maxillarhöhle entsprechenden Bucht (Fig. 39, *TD* zwischen *MM*). Anfangs ist sie nur unansehnlich, bald aber zieht sie sich weit medianwärts gegen den Nebennasengang herein und beschränkt so, die Schleimhaut weit vortreibend, dessen Lumen in ziemlich bedeutendem Grad.

Eine weitere Differenz liegt darin, dass man bei Epicrium keinen Zusammenhang zwischen der Aussenbucht a^1 und der Nebennasenhöhle nachzuweisen im Stande ist; Alles weist vielmehr darauf hin, dass jene etwa in der Mitte zwischen Choane und Apertura nasalis externa blind geschlossen beginnt und zwar in jener Bucht, welche lateralwärts an der stark aufspringenden Vomer-Kante auf Fig. 38 bei *Nn* deutlich zu erkennen ist. Was man also zuerst unter das Messer bekommt, ist ein Querschnitt der sackartig geschlossenen Riechschleimhaut, und zwar selbstverständlich Anfangs noch ohne Lichtung (*Nn*); allein schon im nächsten Schnitt erscheint eine solche und zwar Anfangs von rundlicher, später aber mehr in die Länge gestreckter, wurstartiger Form, ganz ähnlich wie bei Siphonops. Fünf dünne Querschnitte rückwärts von dem Punkt, wo der untere Nasengang zum erstenmal hervortritt, erblickt man eine von der Basis der Vomer-Crista ausgehende, schief nach aussen und oben gerichtete, hyaline Knorpelplatte (Fig 39, *Con*), welche sich bis zu jenem spärlichen Bindegewebe hin erstreckt, welches, ganz wie bei Siphonops, die Riechschleimhaut der Haupt- und Nebennasenhöhle von einander scheidet. Es liegt auf der Hand, dass letztere dadurch in zwei Cava, ein unteres äusseres (a^3) und ein oberes inneres (a^2) zerfällt. Lateralwärts von jenem erscheint bei Ri^1 immer noch ein Theil der vordersten Abtheilung der den Blindsack der Nebennasenhöhle auskleidenden Riechschleimhaut, woraus zu schliessen ist, dass sich jener Blindsack medianwärts weiter nach vorwärts erstreckt als lateralwärts.

Eine Communication dieser dritten Nebennasenhöhle (a^3) mit dem Cavum nasale principale vermochte ich nirgends nachzuweisen, dagegen scheint dieselbe nach kurzem Bestand nach hinten zu blind abzuschliessen, so dass sie im Wesentlichen nur eine kurze, kuppelförmige Ausstülpung des Raumes a^3 darstellt. Auch die oben erwähnte Knorpelplatte erstreckte sich nicht weit nach hinten, denn sehr bald schon sehen wir die Nebennasenhöhle, wie bei Siphonops, nur noch durch Bindegewebe vom oberen Nasencavum abgeschlossen. Beide brechen dann schliesslich in die Choane durch (Fig. 40 bei a^1, *Nn*). Wenige Schnitte zuvor bietet Epicrium denselben zierlichen Anblick dar wie Siphonops (Fig. 37). Beide Paare (I^d, I^v) des Olfactorius liegen in Fortsätzen des Ethmoids (*E*) eingeschlossen und zwar das ventrale davon in zierlich geschweiften, an ihrem Ende zu Röhren oder Ringen erweiterten Spangen, während das dorsale Paar durch eine Art von Brille durchpassirt.

Unten in den Ausschnitt des Ethmoids resp. Septums passt ein spitzer Fortsatz des immer mehr an Breite gewinnenden Basisphenoids hinein. Lateralwärts liegt die vollständig zum Canal abgeschlossene Maxillarhöhle mit dem Tentakel (*Tt*) und den Ausführungsgängen der Orbitaldrüse (*ObD*) im Innern; medianwärts erscheint der mächtige Ramus secundus Trigemini (V^2) und aussen endlich an der Maxille erkennt man in flüchtiger Skizze die Hautdrüsen und den Umriss der Epidermis (*HD*). Zwischen Vomer und Ethmoidal-Fortsatz wird man ein ganzes Bündel Nerven und Gefässe gewahr, worüber ich später anlässlich der Kopfnerven noch Weiteres zu berichten habe.

Nachdem der Durchbruch der beiden Nasengänge in die Mundhöhle erfolgt ist, hat damit das Cavum nasale noch keineswegs seine hinterste Grenze erreicht, sondern es setzt sich noch eine Strecke weit gegen die nischenartig gewölbte Lamina cribrosa (mein „corpus ossis ethmoidei") fort und weist dabei Anfangs noch ein recht stattliches Lumen auf (Fig. 41 bei *Ri*). Nach aussen davon ruht auf dem breiten Gaumenfortsatz des Palato-maxillare (Pp^1) die Orbitaldrüse (*ObD*) und der Bulbus oculi (*Boc*). Beide Nasenhöhlen werden durch das bei Epicrium in dieser Gegend ausserordentlich stark entwickelte Septum oss. ethm. von einander getrennt, und an seinem oberen und unteren Ende findet man die brillenartigen Figuren für das obere und untere Paar des N. olfactorius (I^d, I^v). Nach abwärts davon liegt das hier schon sehr breite Basisphenoid und unter diesem endlich folgen die beiden Vomera (*Bs* u. *Vo*). Weiter nach hinten (Fig. 42) werden diese immer schmäler und das Basisphenoid gewinnt an Breite. Die Decke des Ethmoids ist bereits geschwunden, und wird ersetzt von den Frontalia (*F*), an welche sich weiterhin das Praefrontale und Maxillare (*Pf* u. *M*) reiht. Ebenso ist fast geschwunden das Septum nasale (*S*), wogegen die Basalplatte des Ethmoids mit den beiden Seitenplatten dieses Knochens, welche den Orbitosphenoiden entsprechen, stark entfaltet sind. In ihrem Innern erblickt man die hintersten blindsackartigen Ausstülpungen der Riechsäcke und zwar links noch mit einem deutlichen Lumen (R^1), rechts dagegen nur noch mit dem Querschnitt der Riechschleimhaut (Ri^2). Dieser Schnitt geht gerade durch die hier nach aussen sich öffnende Orbitalhöhle, worin der Augapfel und die Orbitaldrüse (*Boc* u. *ObD*) sammt dem Ramus secundus Trigemini erscheinen.

Schliesslich sei einer weiteren Differenz Erwähnung gethan, welche nicht nur zwischen der Gattung Siphonops und Epicrium, sondern zwischen letzterer und allen übrigen, von mir untersuchten Gymnophionen besteht; ich meine den Antheil, welche knorpelige Gebilde am Aufbau der Nasenhöhle nehmen. Eines davon, nämlich die vom Vomer auswachsende Platte ist bereits erwähnt, ausserdem aber existiren knorpelige Partieen am Dach, am Boden und an der Seite.

Gleich vorne an der hinteren Circumferenz des äusseren Nasenloches springt auf dem Frontalschnitt der obere Rand des Nasale laterale hackenartig in das Cavum nasale herein und ist von Knorpel überzogen. Vielleicht kann dieser Umstand für die Deutung des sonst völlig räthselhaften Knöchelchens im Sinn einer Concha verwendet werden, doch ist hier noch nicht der Ort, näher darauf einzugehen; ich will nur erwähnen, dass jene hackenartige Bildung sich nur im Bereich jenes Knochens findet, ohne sich auf die Maxille fortzusetzen.

Sind wir mit den Querschnitten im Bereich des letztgenannten Knochens angelangt, so erscheint unterhalb des Praefrontale (Fig. 38, *car* unter *Pf*) eine zuerst kleine, weiter nach hinten aber an Ausdehnung zunehmende Knorpelplatte. Ihr gegenüber werden wir ebenfalls eine Knorpellamelle gewahr, welche kappenartig den Vomer-Höcker überzieht (*Car* [1]) und sich namentlich an dessen lateraler Seite in das Dach der Nebennase (*Nn*) ziemlich weit hinunterzieht. Ob die auf Fig. 39 mit *Con* bezeichnete Knorpelplatte mit jener zusammenhängt, kann ich nicht sicher behaupten, da mir gerade hier ein Schnitt ausgefallen ist; ich neige jedoch sehr zu dieser Annahme, da mir eine plötzliche Neubildung in vollständiger Isolirung von dem übrigen Nasenknorpel nicht plausibel erscheint.

Wenden wir uns nun wieder zu jener am Nasendach liegenden Knorpelplatte (*car*), so sehen wir, wie sie sich auf Fig. 40 seitlich herabkrümmt und so an der Stelle *o* (Fig. 20) die Nasenhöhle gegen die Tentakelfurche zum Abschluss bringt. In noch weit vollständigerem Grad ist dies der Fall auf Fig. 41, *car*, wo sie bedeutend an Dicke gewonnen und ventral- wie dorsalwärts die Seitenflügel des Septum ethmoideum erreicht hat. Dadurch ist eine vollkommen geschlossene ethmoidale Riechkapsel gebildet, welche von einer zweiten, durch Deckknochen gebildeten umschlossen wird.

Wie jene primäre Nasenkapsel nach rückwärts immer enger wird, bis sie schliesslich in Form von kleinen Blindsäckchen im Orbitosphenoid abschliesst, alles dies habe ich oben schon ausführlich geschildert und auf Fig. 42 bei *Os*, *Ri* [1], *Ri* [2] abgebildet. Bei allen andern Gymnophionen finden sich, wenn man absieht von der Gegend des Antorbitalfortsatzes und der vordersten Spitze des Septum nasale, keine knorpeligen Theile in der Nasenhöhle, so dass also Epicrium, wie oben angedeutet, eine ganz isolirte Stellung einnimmt.

Ich lasse jetzt die Beschreibung des Geruchsorgans von Coecilia rostrata und lumbricoides folgen, die beide nach demselben Typus gebaut und in manchen Punkten von der Gattung Siphonops und Epicrium verschieden sind.

Ein Schnitt, welcher gerade durch die äusseren Nasenöffnungen geht, zeigt uns das Cavum nasale einzig und allein vom Naso-praemaxillare begrenzt, welches einen ventralen, dorsalen und einen medialen Fortsatz (Fig. 45, *Npr* 1—2) erzeugt. Es nimmt dieser Knochen somit, wie bei

manchen Urodelen, Theil am Aufbau des Septum nasale, welches hier vorne nur zum allerkleinsten Theil von der hyalin-knorpeligen Spitze des Ethmoids (S^1) zu Stand gebracht wird. Allein wenige Schnitte weiter nach rückwärts tritt sie mehr und mehr hervor und legt sich z. B. auf Fig. 46 bei S^1 als rechteckiger, von zarten Knochenhülsen umgebener Körper zwischen beide medialen Fortsätze des Naso-praemaxillare hinein.

Letztere sind dadurch unterbrochen, wogegen sich die dorsalen und ventralen Spangen (*Npr* u. Npr^2), da wir uns bereits hinter den äusseren Nasenöffnungen befinden, lateralwärts bogig aneinanderschliessen. An dem Punkt * wird die Riechschleimhaut durch einen, in der Richtung nach hinten (Fig. 46—48 bei *) immer stärker vorspringenden Knorren bauchig vorgetrieben, und dadurch entstehen auch bei Coecilia die bei Siphonops und Epicrium mit *a* und a^1 bezeichneten Buchten am Boden und am Dach der Nasenhöhle, obgleich sie hier weit schwächer ausgeprägt und weiter nach hinten zu immer mehr verwischt sind. Bei V^a und V^b liegen die bei allen Gymnophionen vorkommenden Trigeminusäste, wovon der letztere weiter nach rückwärts in einem Canal des Vomers verläuft, während jener sich allmälig vom dorsalen Theil des Naso-praemaxillare emancipirt und unterhalb dieses Knochens zwischen ihm und der Riechschleimhaut verläuft. Vergl. hierüber Fig. 49 u. 50 bei V^a u. V^{b1}. Ein weiterer Nerv (Fig. 51—54 bei V^{a1}) verläuft in dem obgenannten Knorren an der dorsalen Wand des Naso-praemaxillare; er ist nur ein Seitenzweig von V^a. Auf Fig. 47 sehen wir die Nasenhöhle schon vielmehr in die Breite entwickelt, doch ist es, abgesehen von dem jetzt ossificirten Septum nasale und dem darunter liegenden Vomer (*Vo*), immer noch einzig und allein das Naso-praemaxillare, welche die ganze Riechkapsel zu Stande bringt. An seiner Aussenwand findet sich eine seichte Bucht, und innerhalb derselben erscheint jetzt schon (also viel früher als bei den andern Gattungen) der Tentakel (*Tt*) mit den Ausführungsgängen der zu ihm in Beziehung stehenden Drüse (*ca*). Medianwärts davon liegen (ebenfalls noch in jener Bucht) grosse Ballen einer feinkörnigen Masse (*sec*), die nichts Anderes sein können als von aussen eingedrungenes Sekret der umgebenden Hautdrüsen oder der Glandula tentaculi.

Im nächsten Schnitt (Fig. 48) hat der Tentakel (*Tt*) von Seiten der Maxille (*M*), deren Wand nach aussen jedoch noch nicht ganz vollständig ist, oder besser gesagt: durch Bindegewebe ersetzt wird, eine schützende Hülle erhalten, und über ihm liegen ebenfalls in der Maxillarhöhle die Ausführungsgänge der Tentakeldrüse, welche an eben dieser Stelle zu e i n e m Canal zusammenzufliessen im Begriffe stehen (*ca*). Als drittes wichtiges Gebilde in der Kieferhöhle erscheint der mit V^b bezeichnete, zweite Hauptast des Trigeminus, der uns weiter vorne schon (Fig. 47 bei V^b) im Alveolarfortsatz der Maxille begegnet ist. Man sieht auf Fig. 48 deutlich, wie er eine Menge Fasern zur äusseren Tentakelhülle herüberschickt. Auf demselben

Schnitt hat das Septum nasale, sowie der Vomer an Ausdehnung gewonnen, und letzterer betheiligt sich von jetzt an, wie ein Blick auf die Fig. 48—52 bei *Vo* lehrt, in immer stärkerem Grad am Aufbau der Nasenhöhle.

Der auf der vorigen Abbildung noch unvollkommene Abschluss der Maxillarhöhle ist auf der Fig. 49 bei *M* vollständig geworden. Ja nicht allein lateralwärts, sondern auch medianwärts hat sich die dorsale und ventrale Partie des Knochens bogig vereinigt, so dass das Cavum nasale durch eine doppelte, starke Knochenwand von der Kieferhöhle geschieden wird. Da wo die obere Wand der Maxille in die medianwärts absteigende übergeht, verbreitert sie sich in sehr bedeutendem Grad und verdünnt sich zugleich centralwärts (*Z*), als ginge diese Stelle einer allmäligen Resorption entgegen. Und dies ist in der That der Fall, denn schon im nächsten Schnitt (Fig. 50) finden wir an dieser Stelle eine kreisrunde Lichtung (*Nn*), welche von ausserordentlich schönem, rosettenartig angeordnetem Riechepithel (*Ri*[1]) und dem Ausführungsgang der Tentakeldrüse (*ca*) erfüllt ist.

Man könnte dieses Verhalten des Oberkiefers vielleicht besser so ausdrücken, dass man sagt: Der Anfangs allein existirende, den Tentakel bergende Canal gabelt sich schon nach kurzem Verlauf in einen zweiten, über ihm liegenden, der an der Stelle *Z* auf Fig. 49 blindsackartig beginnt, um dann weiterhin von dem zuerst aufgetretenen völlig getrennt nach rückwärts zu verlaufen. Bald jedoch tritt dabei insofern ein bemerkenswerthes Verhalten auf, als die laterale Wand des Naso-praemaxillare schwindet und die anstossende Lamelle des Oberkiefers sich mehr und mehr verdünnt, bis sie schliesslich nur noch durch Bindegewebe (*Bg* auf Fig. 52) ersetzt wird. Der Knochenschwund greift stärker und stärker um sich, und schon wenige Schnitte später klafft die ganze Maxillarhöhle gegen das Cavum nasale herein und würde auch damit zusammenfliessen, wenn nicht eine starke Bindegewebsmembran (*Bg*) beide zum vollständigen Abschluss bringen würde. Das Anfangs in einem vollständigen Ring angeordnete Riechepithel des Maxillar-Raumes hat sich auf Fig. 52 schon mehr in die Quere gezogen, und dies ist noch viel mehr der Fall auf Fig. 53 bei *Nn*, wo es sich wurstartig, mit schmalem, schlitzartigen Lumen in die Nasenhöhle herein erstreckt[1]). Es liegt am Boden zwischen dem Vomer und dem Processus palatinus des Palato-maxillare einer- und dem Riechepithel des Cavum nasale andrerseits. Letzteres wird jedoch nicht unmittelbar berührt, indem sich jene schon oft erwähnte Bindegewebslamelle trennend dazwischen schiebt. Ich will gleich hinzufügen, dass wenige Schnitte weiter nach hinten die Horizontallage in eine schiefe übergeht, worauf endlich ein Durchbruch gegen die Choane erfolgt (Fig. 54 bei *Nn*) und zwar an jener Stelle, die ich auf Fig. 18 mit

1) Es muss jedoch bemerkt werden, dass die cirkelrunde Ringform mit dem kreisförmigen Lumen 16—18 Schnitte hindurch unverändert persistirt, und dass dann erst eine Abplattung auftritt.

Ch^1 bezeichnet habe. Kurz vorher ist das Riechepithel in hohes Cylinder-Epithel übergegangen, und an der Stelle ** sieht man dessen allmäligen Uebergang in die Mucosa oris.

Es ist kaum nöthig zu erwähnen, dass wir in diesem Gebilde das vollständige Homologon jenes Organes vor uns haben, das ich bei der Gattung Siphonops mit dem Namen: Nebennase oder Nebennasenhöhle belegt habe. Der Unterschied zwischen beiden liegt darin, dass dieser Raum bei Siphonops mit der Haupthöhle der Nase nach vorne in offener Verbindung steht, was bei Epicrium schon nicht mehr der Fall ist, ohne dass es jedoch bei diesem Thier zu einer so hohen Differenzirung des Organs kommen würde wie bei Coecilia, wo es zum grossen Theil in eine völlig durch Knochen abgeschlossene Maxillarhöhle eingebettet liegt.

Ein weiterer Unterschied zwischen Coecilia und den übrigen Gattungen liegt in dem Verhalten der beiden grossen Sekretionsorgane, die ich mit Nasen- und Tentakeldrüse bezeichnet habe. Erstere fehlt der Coecilia rostrata und scheint durch die kleinen (Bowman'schen) Schleimdrüschen (Fig. 46—54 bei *dd*) ersetzt zu werden, letztere dagegen ist, wenn auch nur in geringen Spuren, vorhanden und erinnert in ihrem histologischen Verhalten stark an die überall zerstreuten kleinen Nasendrüschen. Ihre Ausführungsgänge (Fig. 47—50, *ca*) haben wir schon weiter oben kennen gelernt, und es erübrigt jetzt nur, darauf aufmerksam zu machen, dass sich jene zu einem einzigen Gang vereinigt durch eine Oeffnung vorne am Beginne der beide Maxillar-Röhren trennenden Scheidewand in die obere derselben, d. h. in die Nebennasenhöhle heraufziehen, allwo sie sich aus den hier liegenden (Fig. 52, *TD*) spärlichen Drüschen entwickeln.

Auf der Fig. 51 erscheint bei *F* bereits das Vorderende der Frontalia, welche weiter nach hinten (Fig. 53, 54, *F*) stark in die Breite wachsen, während die Naso-praemaxillaria (*Npr*) sehr schmal geworden sind. Unter diesen liegt der Ramus nasalis Trigemini V^a und auswärts davon der uns schon bekannte Seitenzweig desselben V^{a1}. Unter V^a treffen wir den dorsalen (I^d) und ihm gegenüber am Boden der Nasenhöhle den ventralen Olfactorius (I^V). Jener strahlt am Dach und der Innenwand der Nasenhöhle aus, dieser dagegen findet seine Hauptausbreitung am Boden der Nasenhöhle und durchbricht schliesslich die Bindegewebslamelle *Bg*, um die Nebennase reichlich mit Riechfäden zu versorgen (Fig. 52 bei *Ri* u. I^{V1}).

In der unteren Abtheilung der Kieferhöhle tritt uns, da wir uns in diesem Querschnitt bereits hinter dem Tentakel befinden, die Orbitaldrüse (*ObD*) und jener Muskel entgegen, den wir später als Retractor kennen lernen werden (*Ret*). An der Innenwand resp. am Boden der Maxillarhöhle erscheinen verschiedene, starke Aeste des zweiten Trigeminus im Querschnitt, ebenso einige Gefässe.

Wie reichlich die Nebennase mit Olfactoriusfasern versorgt wird, erkennt man aus der

Fig. 52, 53 bei *I^{FF}*. Für die übrigen Bezeichnungen dieser Abbildung gilt die frühere Erklärung, so dass ich Nichts weiter hinzuzufügen habe.

Ehe ich nun weiter fortfahre in der Schilderung des Schädels von C. rostrata, wende ich mich zu demjenigen von C. lumbricoides, da sich hier einige kleine Abweichungen von dem oben geschilderten Verhalten finden.

Vor Allem muss bemerkt werden, dass diese Art die Nasen- wie die Tentakel-Drüse in starker Ausprägung besitzt. Letztere liegt im vordersten, wie bei C. rostrata, blindsackartig abgeschlossenen Bezirk des oberen Maxillar-Raumes und kommt somit, wenn man von vorne her schneidet, lange vorher unter's Messer, ehe man auf Riechepithel trifft. Was ihre Ausmündung anbelangt, so sieht man an der Stelle *ca* (Fig. 65) zwei Canäle das Septum zwischen beiden Maxillar-Etagen (ganz ähnlich wie bei der vorigen Art) durchbohren und sich in den Tentakel-Raum einsenken, um in diesem in horizontaler Richtung nach vorwärts zur freien Gesichtsfläche zu verlaufen und dort an der bekannten Stelle auszumünden. (Fig. 19, *Tf.*)

Die Drüse setzt sich noch eine kleine Strecke nach rückwärts von der Stelle fort, aus der wir soeben die Ausführungsgänge entspringen sahen, allein sie hat an Umfang bedeutend verloren und füllt nur noch etwa die obere Hälfte des Nebennasen-Raumes aus, während die untere von dem im Querschnitt nierenförmig erscheinenden Riechepithel ausgefüllt wird (Fig. 66 bei *TD* u. *Ri*). Zugleich sind wir hier aber bereits an einer Stelle angelangt, wo die laterale Wand des Naso-praemaxillare geschwunden und auch die mediale Maxillarwand auf eine dünne Lamelle reducirt ist (M^1). Nicht minder zart ist die Scheidewand geworden, welche die Tentakelhöhle (*Tt*) von dem Nebennasen-Raum trennt (M^2). Wenige Schnitte weiter nach rückwärts sehen wir, ganz wie bei C. rostrata, jede Spur einer knöchernen Scheidewand zwischen Maxillar-Nasal-Höhle geschwunden, wodurch die Nebennase ganz in's Cavum nasale principale einbezogen wird.

Coecilia oxyura scheint sich, soweit ich auf rein praeparatorischem Wege ermitteln konnte, hinsichtlich dieses Punktes gleich oder doch sehr ähnlich zu verhalten. Vergl. Fig. 63, *TD, ca.*

In dem Querschnitt von C. lumbricoides, in welchem zum ersten Mal die Ausführungsgänge der Tentakeldrüse erscheinen, tritt uns auch die Nasendrüse (Fig. 65, *ND*) entgegen, Anfangs allerdings nur aus spärlichen Schläuchen bestehend, weiter nach hinten zu aber an Grösse rasch zunehmend. Eine welch' ausserordentliche Entfaltung dieses Organ bei C. oxyura gewinnt, zeigt ein Blick auf Fig. 63 bei *ND.*

In ihren Beziehungen zur Hauptnasenhöhle, in ihrer allmäligen Abplattung am Boden der letzteren, sowie endlich hinsichtlich ihres Durchbruchs in die Choanen verhält sich die Nebennase

vollkommen gleich, wie bei allen übrigen Gymnophionen. Was den dritten Punkt anbelangt, so verweise ich auf die Abbildung 54 von C. rostrata, welche ich zum Theil oben schon besprochen habe. Es erübrigt nur noch, auf die breite Lamina cribrosa, die von dem ventralen (*Iv*) und dorsalen Olfactorius-Paar durchbohrt ist, aufmerksam zu machen (*E*). Am Boden derselben liegt ein Gefäss (*G*) und darunter, durch straffes Bindegewebe (*Bg*) mit jener verlöthet, folgt das Basisphenoid, an dessen Aussenwand sich die Vomera (*Vo*) anschliessen.

Die weiter nach rückwärts fallenden Querschnitte habe ich zum grössten Theil schon früher zur Ergänzung der rein präparatorischen Darstellung herbeigezogen. Ich will sie daher jetzt bei Seite lassen und sie erst wieder zur Sprache bringen, wenn ich die topographischen Verhältnisse des Tentakels zu entwickeln haben werde.

Der „Tentakel".

Ich habe diesem Organ ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt, da es bis jetzt nur einmal, und zwar von Leydig (Z. f. w. Z., XVIII), in histologischer Beziehung etwas genauer untersucht worden ist. Dieser Forscher besass je nur ein Exemplar von Siphonops annulatus und Coecilia lumbricoides, und da er dieses geringe Material der Tübinger Sammlung erhalten wollte, so wagte er keine allzustarken Eingriffe. Die Folge davon war, dass er, weit entfernt bleibend von einem vollkommenen Einblick in das Organ, kein rechtes Verständniss desselben erlangen konnte. Gleichwohl hat er Manches ganz richtig gesehen und abgebildet, und ich werde im Laufe meiner eigenen Darstellung darauf zurückkommen.

Schon seit längerer Zeit kennt man die kleine Oeffnung, welche bei den Gattungen Siphonops, Epicrium und Coecilia an der Wangenhaut zwischen Apertura nasalis externa und dem Orbital-Loch gelegen ist. Man hat sie sogar in systematischem Sinn verwerthet, da ihre Lage (vergl. Fig. 58, 59, 67—69 bei *md*) je nach den verschiedenen Gattungen eine verschiedene ist. So liegt sie bei Siphonops indistinctus (Fig. 68) ungefähr in der Mitte einer Horizontallinie, die man von der äusseren Nasenöffnung (*Ap*) zur Mundspalte hinüberzieht und ist mit dem Auge durch eine heller gefärbte Hautpartie verbunden. Bei Epicrium ist sie ganz an den Rand der Oberlippe gerückt (Fig. 69) und liegt etwa in der Mitte derselben. Fast ganz vorne an der Schnauze treffen wir sie bei Coecilia, und zwar liegt sie bei C. rostrata seitlich am vordersten Beginn der Oberlippe (Fig. 58 u. 59), während sie bei C. lumbricoides mehr nach oben gegen das äussere Nasenloch gerückt erscheint (Fig. 67).

In ihrer Bedeutung vollkommen unklar, hat die Oeffnung den Namen „falsches Nasenloch" oder „Thränenhöhle" erhalten. Joh. Müller (l. c.) macht zum ersten Mal darauf aufmerksam,

dass man hinter der Oeffnung in einen Canal gerathe, worin ein „walzenförmiges Gebilde“ oder „Tentaculum“ liege. Leydig hat dieses ebenfalls gesehen, bemerkt aber dazu, dass man darunter etwas Anderes zu verstehen habe, als was er als „Papille“ bezeichnet. Doch ich will jetzt darauf noch nicht näher eingehen, sondern zuerst berichten, was ich durch eigene Untersuchungen festzustellen vermochte.

Was zunächst die Gattung Coecilia anbelangt, so findet man die Haut in der Umgebung des „zweiten Nasenloches“ etwas emporgewölbt, und auf der Spitze des dadurch entstehenden Hügels bemerkt man eine kleine Oeffnung, die von scharfen Rändern umsäumt wird. In derselben, und zwar noch im Niveau der Haut liegend, erscheint eine winzige Papille, die auch Leydig gesehen hat, und von der er ganz richtig bemerkt, dass sie „nicht etwa aus besonderer Tiefe zur Oeffnung hervorragt, sondern ganz nahe der letzteren von der Wand sich erhebt.“ So fand ich es beiderseits bei zwei Exemplaren von C. lumbricoides, beim dritten aber ragte die Papille wie ein kleines Horn aus der Oeffnung hervor und zeigte sich, wie Leydig ganz richtig angiebt, als kolbenförmiger, an seiner Basis eingeschnürter und am freien Ende leicht zugespitzter Körper (Fig. 81). Man vergleiche damit auch die Fig. 29, *Pa*, 63, *Pa*, und 73, 74, 76, 78, 79 bei *Tt*.

Wendet man Färbungen (z. B. mit Picrocarmin) an, so erkennt man auf der medialen Circumferenz des Lochrandes zwei minimale Oeffnungen, welche, wie die weitere, ziemlich schwierige Präparation erkennen lässt, in zwei Canäle führen (Fig. 32, 63, 75 bei *ca*), die Leydig ebenfalls bemerkt und auf Fig. 14, 15 und 17 seiner Arbeit abgebildet hat, ohne jedoch über ihren weiteren Verlauf vollständig in's Klare gekommen zu sein. Alles was er mit Sicherheit erkennen konnte, war dies, dass sie dicht zusammen liegend an ihrem hinteren Ende eine steile Schlinge erzeugen und dass sie dabei nicht innerhalb, sondern ausserhalb jenes „Hohlraumes“ liegen, welcher an der Hautoberfläche in das Grübchen ausmündet. „Sie öffnen sich blos, wie erwähnt, vorne in die Grube.“ Ueber das hintere Ende der „Schlinge“ ist Leydig nicht in's Klare gekommen, und dass er sich mit seiner Vermuthung, jene möchte sich vielleicht in jenen „Hohlraum“ öffnen, auf falscher Fährte befand, hebt er selbst ausdrücklich hervor.

Wie schon aus dem über die Topographie der Nasenhöhlen Mitgetheilten erhellt, ist es mir geglückt, über diesen Punkt genauere Aufschlüsse geben und Leydig somit ergänzen zu können. Die beiden Röhrchen, deren Wand sich aus stark verfilztem Bindegewebe componirt und deren Lichtung von einem Cylinder-Epithel (Fig. 71, *Bg* u. *Epi*) ausgekleidet wird, ziehen von der Ausmündungsstelle an beinahe parallel dem Tentakel nach rückwärts und einwärts, bis sie schon nach kurzem Verlauf in der auf Fig. 7, 20, 21, 63 mit *DK* und auf Fig. 9 mit *So* bezeichneten Oeffnung verschwinden, um hier entweder noch von einander getrennt oder schon

zu einem Gang vereinigt die Maxille zu durchbohren. Dadurch gelangen sie in den Nebennasenraum (Coecilia, Fig. 50, 65 bei *ca*) oder in eine diesem homologe Abtheilung der Hauptnasenhöhle (Epicrium, Siphonops, Fig. 34, 39 bei *ca*), um sich schliesslich in die von mir so genannte Tentakeldrüse, deren Ausführungsgänge sie bilden, einzusenken (Fig. 34, 39, 63, 65 bei *TD*). Auf der Figur 63 ist die Tentakel-Mündung (*md*) absichtlich etwas von der Maxille abgezogen, und dadurch ist die ursprüngliche Richtung der Canälchen etwas verzogen und nähert sich der Gattung Siphonops, wo die Canäle in mehr schräger Richtung herüberziehen.

Was die Tentakel-Mündung von Siphonops annulatus betrifft, so finden sich hier einige Abweichungen von der Gattung Coecilia. Man sieht nämlich an der betreffenden Stelle statt einer Oeffnung zwei, jedoch von ausserordentlicher Kleinheit und sehr nahe bei einander liegend. Von einer Papille ist, ohne dass man die von den beiden Löcherchen durchbohrte Haut entfernt, lediglich nichts zu sehen, und an eine Ausstülpung derselben, wie bei Coecilia, ist gar nicht zu denken. Ob die beiden kleinen Oeffnungen mit den Ausmündungen der Tentakeldrüse identisch sind, kann ich nicht mit Sicherheit angeben, doch scheint mir dies nicht wahrscheinlich, da in diesem Fall der eigentliche Tentakelraum von der freien Hautoberfläche vollkommen abgeschlossen wäre, was hinsichtlich der Sekretabfuhr aus der Orbitaldrüse nicht gut denkbar ist. Leider reichte mein Untersuchungsmaterial nicht ganz, um dies sicher stellen zu können. Leydig erwähnt auffallenderweise jene zwei Oeffnungen mit keinem Wort, und es scheint, dass er nur eine einzige wahrgenommen hat. Da ich nun bei einem so scharfen und geübten Beobachter kaum an ein Uebersehen derselben denken kann, so habe ich mich gefragt, ob hierin nicht vielleicht individuelle Verschiedenheiten existiren?

Ist einmal die Haut von jener Stelle entfernt, so erscheinen auch neben der Papille die Ausführungsgänge (Fig. 32, *ca*, *ca*) der Tentakeldrüse, die sich in ihrem weiteren Verhalten in keiner Weise von denjenigen der übrigen Gattungen und Arten unterscheiden.

Siphonops indistinctus besitzt, ähnlich wie Coecilia und Epicrium, in der Wangengegend eine einzige Oeffnung. Dieselbe ist aber von fast verschwindender Kleinheit, und ich habe längere Zeit gar nicht an ihre Existenz geglaubt; erst dadurch, dass ich das betreffende Hautstück sorgfältig ausschnitt, färbte und aufhellte, gelang es mir, sie unter dem Mikroskop zu entdecken. Die Ausführungscanäle der Tentakeldrüse liegen weiter hinten, wo sie den Tentakelschlauch, ähnlich wie bei Coecilia, durchbohren.

Bei Leydig (pag. 293) lese ich die Bemerkung: „Bei der Gattung Epicrium, welche ich nur aus den Beschreibungen kenne, scheinen diese Papillen eine solche Grösse zu erreichen, dass sie für das freie Auge zu "kleinen Fühlern" geworden sind.“ Ich halte dies in Anbetracht der

oben geschilderten Verhältnisse von Coecilia keineswegs für unmöglich, doch ist es mir bei den vier von mir untersuchten Exemplaren nie zu sehen geglückt.

Ich gehe nun weiter zur Schilderung des eigentlichen Tentakelschlauches und bemerke im Voraus, dass hierin zwischen den einzelnen Gattungen und Arten nur Schwankungen in den Grössenverhältnissen existiren, so dass die Schilderung im Wesentlichen für Alle gelten kann.

Wir haben wieder anzuknüpfen bei jener Papille, von der ich oben sagte, dass sie bei Coecilia am Eingange des sogenannten falschen Nasenloches ohne alle weitere Präparation zu sehen sei. Sprengt man nun zum Behuf klarerer Einsicht die Deckknochen auf der betreffenden Schädelhälfte vollkommen ab, so wird man ein weissliches, walzenförmiges Organ gewahr (Fig. 29, 75, *TtS*), welches, wie bei Coecilia, ganz vom Maxillarbein oder wie bei Epicrium und Siphonops, an seiner äusseren Circumferenz nur von der äusseren Haut bedeckt ist. Vergl. Fig. 34 u. 37 bei *ATtS*. In seinem Lauf nach rückwärts liegt es genau in der Längsaxe des Schädels und nimmt dabei ganz allmälig an Umfang zu, plötzlich aber, mit dem Eintritt in die Orbitalhöhle, schwillt es zu einer ovalen Blase an (Fig. 29, 63, 75 bei *Cg*), die sich nach hinten und medianwärts (bei *U*) in einen dünnen, cylindrischen Stiel auszieht. Wendet man stärkere Vergrösserungen an, so sieht man das ganze Organ von dicht verschlungenen Fasern umwickelt, die im vorderen und hinteren Abschnitt eine circulare, im mittleren, blasigen Theil dagegen eine schräge Richtung erkennen lassen (Fig. 29). Die ersteren bestehen aus Bindegewebe und zwar, wie die Querschnitte 34, 37, 71 bei *ATtS* u. *ITtS* lehren, aus zwei Schichten, die jedoch vorne in der Nähe der äusseren Oeffnung unter sich sowohl wie mit dem Bindegewebsstratum unter der Cutis zu einem untrennbaren Ganzen zusammenfliessen. Auch nach hinten zu gegen den Beginn der Blase finden wir sie constant zu einer Ringschicht verschmolzen, und so bleibt es, bis wir anstatt der fibrösen Fasern solche aus quergestreifter Muskulatur treffen. Diese umspinnen die ovale Blase und zeigen, wie oben schon angedeutet, eine schräge oder besser gesagt schleuderförmige Anordnung. Ein grosser Theil von ihnen entspringt nämlich an der Unterfläche des Squamosum (Fig. 56 bei *Cg*), läuft dann in der Richtung nach vorne und einwärts und krümmt sich schliesslich abwärts, um am Boden der Orbita hinstreichend und zugleich nach aussen ziehend wieder die Unterfläche des Squamosum zu erreichen (Fig. 56 bei Cg^1). Dabei ist der Muskel bereits sehnig geworden, und weiter nach hinten rücken sich seine beiden Befestigungspunkte am Squamosum immer näher entgegen, bis er sich schliesslich ganz von ihm emancipirt und seine Fasern von der Dorsal- und Ventralseite her in eine sehnige Haut (Fig. 29, *SH*) ausstrahlen lässt, die somit in Verbindung mit dem Squamosum die ganze laterale Begrenzung der ovalen Blase darstellt. Bei *U*

auf derselben Figur sind die Muskelfasern bereits spärlich geworden, und das Bindegewebe mit seinen Ringtouren hat wieder Platz gegriffen.

Wir hätten somit als Hülle des ganzen von JOH. MÜLLER l. c. als „häutiger Canal" oder „Sack" bezeichneten Organs eine Doppelscheide aus Bindegewebe, die sowohl nach vorne als nach hinten zu einer einfachen zusammenfliesst, um weiterhin sich zu einer muskulösen Blase zu erweitern, welche noch weiter nach rückwärts in einen dünnen Stiel auslaufend in der Trabekelgegend sich inserirt (Fig. 75) resp. dort entspringt.

An der Grenze zwischen dem ersten und zweiten Abschnitt liegt in Form einer kleinen, warzigen Erhabenheit das minimale Auge (Fig. 29, 63, 75 bei *Boc*), auf dessen Wesen ich erst näher eingehen will, wenn wir uns über den feineren Bau jenes „häutigen Canales" oder „Sackes" noch genauer instruirt haben werden. Zu diesem Zweck leisten Querschnitte vortreffliche Dienste, doch kommt man damit allein nicht aus, sondern muss auch Alles mit Pincette und Nadel in Situ studiren. Letzteres gelingt allerdings sehr schwer, und deshalb möchte ich Jedem, der Nachuntersuchungen anzustellen wünscht, den Rath geben, doch ja gewiss keine Thiere frisch aus dem Spiritus zu untersuchen, da die Theile oft sehr hart und brüchig geworden sind und die einzelnen Gewebe sich schwer von einander unterscheiden. Vortreffliche Dienste haben mir Totalfärbungen des Schädels in Pikrocarmin geleistet, und nahm ich nach Absprengung der oberen Schädelknochen noch eine kurze Ueberfärbung mit Methylgrün vor, so hoben sich bei der Präparation alle einzelnen Details deutlich und bestimmt von einander ab. Nach solchen Objecten sind die Figuren 29, 63 und 75 gezeichnet. Auf der ersteren davon, die uns das Organ der rechten Seite in Situ vorführt (vergl. Fig. 75), ist in die Oberseite der ovalen Blase, medianwärts vom Auge ein Loch geschnitten, worin Drüsenballen (*ObD*) erscheinen. Erweitert man die Oeffnung bis zum vordersten und hintersten Ende, wie dies auf Fig. 63 geschehen ist, so sieht man, dass jene Drüsenmassen nicht nur fast den ganzen Binnenraum der Blase (*Cg*) erfüllen (Fig. 51—55 u. 61, 63, *ObD*), sondern dass sie sich noch eine sehr lange Strecke, in länglichen Massen angeordnet, in den inneren Tentakelschlauch hineinerstrecken, um schliesslich einen kurzen, aber ziemlich starken Ausführungsgang (Fig. 50, 63, ObD^1) zu bilden, der das Sekret in jenen hinein ergiesst, und wodurch es durch das „falsche Nasenloch" an die freie Wangenfläche des Thieres geleitet wird.

Ich muss offen gestehen, dass ich geraume Zeit brauchte, bis ich hierüber vollständig im Reinen war; ich wusste nämlich, da ich mich Anfangs fast einzig und allein nur auf Querschnittserien stützte, nie recht, was ich mit jenem Drüsengang ObD^1 auf Fig. 50 anfangen sollte, den ich in einem bestimmten Schnitt bei allen Gattungen und Arten vor Augen bekam. Erst nach und nach wurde mir klar, dass ich es mit dem Ausführungsgang jenes mächtigen,

drüsigen Organs zu schaffen hatte, welches LEYDIG als „Harder'sche Drüse" bezeichnet, und von dem er auch in seinem oben citirten Aufsatz berichtet, ohne jedoch seinen Ausführungsgang zu kennen. Wäre letzteres der Fall gewesen, so wäre er wohl schwankend geworden, ob die Drüse wirklich mit der Nickhautdrüse der übrigen Wirbelthiere ohne Weiteres in eine Parallele gestellt werden darf, denn von einer Ausmündung jenes Organs an der freien Wangenfläche war bis dato Nichts bekannt. Doch ich komme später noch einmal darauf zurück und will jetzt die übrigen Bildungen im Innern jenes Schlauches einer kurzen Besprechung unterwerfen. Räumt man, wie dies auf Fig. 63 geschehen ist, eine Anzahl der Drüsenschläuche, die durch ein prachtvolles helles Cylinder-Epithel characterisirt sind, aus, so sieht man an jener Stelle, wo der Stiel der Blase der seitlichen Schädelwand anliegt, im Innern desselben einen bandartigen, quergestreiften Muskel nach aussen und vorwärts gegen den Binnenraum der Blase zu verlaufen. Nimmt man Querschnitte zu Hilfe, so erkennt man aufs Deutlichste, wie der Muskel von jener Stelle der Trabecular-Wand entspringt, wo letztere in ihrer dorsalen und ventralen Partie von Hyalinknorpel, in ihrer mittleren aber von Bindegewebe gebildet wird (Fig. 57 bei *Tra*, *Tra*[1] und m.).

Nachdem er hierauf gegen die Blase vorgedrungen ist, wird er Anfangs von drei (Fig. 56, *Ret*), bald aber von allen Seiten (Fig. 54, 55, 61 bei *Ret*) von jenen Drüsenschläuchen umhüllt, um so endlich in die schlauchartige Vorwärtsverlängerung (Fig. 51, 52 u. 63 bei *Ret*) der Blase zu gelangen, allwo er nur noch von beiden Seiten und endlich nur noch von oben von Drüsenmassen bedeckt wird. Um ihn ganz sichtbar werden zu lassen, sind die letzteren auf der Figur 63 bei *HdD*[1] künstlich auf die Seite geschoben, und dadurch erkennt man, dass er in dieser Gegend ganz am Boden des inneren Tentakelschlauches hin verläuft. Kurz vor der Mündung des Drüsenausführungsganges strahlt er endlich, sehnig geworden, in eine vom Boden des Schlauches sich erhebende, an ihrer freien Oberfläche kuppelig abgerundete Leiste aus (Fig. 47—50 u. 71 bei *Tt*), welche bis nach vorne zum „falschen Nasenloche" sich erstreckt, um hier in Form jener oben erwähnten „Papille" zu enden. LEYDIG (l. c.) hat schwache Spuren dieses Muskels ebenfalls schon gesehen und sogar auf Fig. 17 flüchtig skizzirt, ohne sich jedoch über seine Herkunft und Bedeutung irgend welche Vorstellung machen zu können.

Es wirft sich nun selbstverständlich die Frage auf, wie wir uns die Wirkungsweise dieses, so wie jenes Muskels vorzustellen haben, welcher die grosse Drüse umspannt.

Was zunächst die letztere Frage betrifft, so liegt auf der Hand, dass der von mir auf Fig. 29, 56, 63, 75 mit *Cg* bezeichnete Muskel als Constrictor, d. h. als Presse auf die Drüse wirkt, wodurch deren Sekret in acuter Weise, also schockweise und willkürlich in den Ausführungsgang *ObD*[1] und dadurch in den inneren Tentakelschlauch eingetrieben werden

kann. Ganz ähnliche Einrichtungen bestehen ja auch an der Giftdrüse der Ophidier und den Speicheldrüsen der höheren Wirbelthiere. Bei den ersteren existiren (Trigonocephalus) auch zwei fibröse, mit Muskelfasern vermischte Scheiden, wovon die innere, ganz wie dies bei den Gymnophionen von Seiten des inneren Tentakelschlauches geschieht, kleine bindegewebige Septa zwischen die Drüsenpakete hereinschickt. Ich werde später noch einmal darauf zurückkommen.

Viel schwieriger ist die Frage nach der Wirkungsweise des andern Muskels zu beantworten, wenn man auch von vorne herein an eine retrahirende Wirkung desselben wird denken müssen. Seiner Lagerung nach wäre seine Pars fixa in der Trabecular-Gegend und seine Pars mobilis in der Papille zu suchen. Ist aber letztere, wird man nach dem, was ich früher über deren Verwachsung mit dem Unterhautbindegewebe mittheilte, fragen, wirklich als ein so bewegliches Gebilde zu betrachten, dass die Existenz eines so starken Retractors sich rechtfertigen würde? Mit andern Worten: kann man, ganz abgesehen von der Gattung Siphonops, wo dies aus rein mechanischen Gründen unmöglich ist, von einer förmlichen Ausstülpung der Papille sprechen, so dass also dadurch ein Retractor als Antagonist für eine andere Kraft erklärbar wäre? Ich glaube nicht, und doch ist ein solcher bei allen Gattungen, ja selbst bei Siphonops in stattlicher Weise ausgeprägt.

Seine physiologische Bedeutung muss also vor der Hand im Dunkeln bleiben, und ich werde erst später noch einen Erklärungsversuch machen. Gleichwohl mag es für diejenigen, welche später einmal dasselbe Thema behandeln, nicht ohne Interesse sein, zu erfahren, wie ich früher über den diesem merkwürdigen Apparat zu Grunde liegenden Mechanismus dachte. Es war dies in einer Periode meiner Untersuchungen, wo ich noch nicht beachtet hatte, dass die innere und äussere Schicht des Tentakelschlauches nicht nur vorne, sondern auch hinten mit einander verwachsen, und so dachte ich an eine Ein- und Ausstülpung des inneren Schlauches in den äusseren, ganz ähnlich, wie man einen Handschuhfinger in sich selbst ein- und ausstülpen kann.

Da ich nun nirgends einen Muskelapparat zu entdecken vermochte, von dem ich Grund gehabt hätte, anzunehmen, dass er die Ausstülpung zu Stand bringen würde, so kam mir der Gedanke, dass letztere wohl mit jener Drüse in Zusammenhang zu bringen sei. In Anbetracht der oben geschilderten Beeinflussung dieses Organs von Seiten eines starken Constrictors hielt ich eine rapid erfolgende Injection des inneren Schlauches mit Sekretmasse und dadurch eine Vortreibung des letzteren aus der äusseren Tentakelöffnung nicht für unmöglich. Es wäre dies dann ein Zustand der Erection gewesen, wie er anderwärts im Thierreich durch die Organe des Kreislaufs hervorgebracht wird. An dieser Auffassung hielt ich selbst dann noch fest, als ich bereits erkannt hatte, dass man durch die äussere Tentakelöffnung mit einer Sonde direkt

in den inneren Schlauch hineingelangt, dass dieser somit vorne eine Oeffnung besitzt. Letztere ist ja, wie ich oben schon genugsam hervorgehoben habe, so verschwindend klein, dass ich annehmen zu dürfen glaubte, dass die Schnelligkeit der Anfüllung des Schlauches mit Sekret in keinem proportionalen Verhältniss stehe zu der Geschwindigkeit des Ausflusses, den ich mir nur mehr tröpfelnd vorstellte und dass die Drüse ja doch schliesslich irgendwo einen Ausführungsgang besitzen müsse. Kurz ich dachte eben immer an die Möglichkeit einer Ausstülpung des ganzen inneren Tentakelschlauches mit sammt der in seinem Inneren liegenden Leiste resp. Papille, eine Ansicht, von der ich sofort zurückkam, als ich die Verwachsungsverhältnisse sowohl beider Schläuche untereinander, als auch mit der äusseren Haut deutlich erkannt hatte. Von da an musste ich den inneren Schlauch für fest fixirt halten, wenngleich seine freie Lage innerhalb des äusseren, mit dem er höchstens da und dort durch ein dünnes Fäserchen zusammenhängt, auf eine weite Strecke zu Rechten bestehen blieb.

Dieser Umstand scheint mir nun wohl zu beachten, denn, wenn auch eine Vorstülpung nach meiner früheren Annahme entschieden von der Hand zu weisen ist, so hat man immerhin eine augenblicklich erfolgende Injection des inneren Schlauches im Auge zu behalten, und zu dem Ende braucht letzterer genügenden Spielraum innerhalb seiner Aussenhülle.

Der von Seiten des eingetriebenen Drüsensaftes ausgeübte starke Druck wird sich nun aber nicht allein der Canalwand gegenüber geltend machen, sondern wird auch mit derselben Intensität auf die trommelfellartig über die äussere Tentakelöffnung gespannte und nur von einem winzigen Löchelchen durchbohrte äussere Haut wirken. Dabei haben wir allen Grund anzunehmen, dass das Sekret mit grosser Kraft und zwar im Strahl durch jenes Löchelchen getrieben oder gespritzt werden und dass durch diesen Strom bei Arten, wo jene Oeffnung gross genug ist, das vorderste freie Ende jener Leiste am Boden des inneren Schlauches („Papille“) mit hinausgerissen wird. Was also an der freien Gesichtsfläche vor dem Tentakelloch erscheint, kann immer nur das letztgenannte Gebilde und nie der ganze innere Schlauch sein. Erwägt man alles Dieses, so scheint es mir immer wahrscheinlicher, dass der Musculus retractor ebenfalls im Dienst des Spritzgeschäftes steht, indem er nämlich die Haut in der Umgebung des äusseren Tentakels, womit er ja innig zusammenhängt, in dem Moment nach hinten und innen zieht, wann der Sekretstrom herandringt. Dadurch wird zweierlei erreicht; erstens einmal eine stärkere Compression der Flüssigkeitssäule und zweitens eine bedeutende Annäherung der Drüsenmündung an das äussere Tentakelloch. Kurz die Intensität des Strahles wird in jeder Hinsicht gefördert.

Nicht unmöglich erscheint es mir auch, dass bei der Lagerung des Muskels am Grund oder wenigstens im ventralen Drittel der Drüse, seine Wirkung auf die letztere, wie die eines Prelltuches zu denken ist. Es würde also durch die Contraction resp. die Verkürzung und Verdickung desselben die Drüse nach oben gegen das Dach des Orbitalcavums angedrückt und dadurch ausgequetscht werden, wodurch die Wirkung des Ringmuskels verstärkt würde. Ich habe mich auch schon gefragt, ob der Muskel nicht nebenbei auch zu den Ausführungsgängen der Tentakeldrüse in indirecte Beziehung zu bringen ist, wobei vielleicht durch Zug an der Leiste resp. Papille eine Art Adduction derselben an den Tentakelschlauch und dadurch eine bessere Eröffnung ihres Lumens zu Stande kommen könnte? Es ist dies natürlich nur eine Hypothese, auf die ich kein grosses Gewicht gelegt wissen möchte.

Ehe wir nun an die Frage nach der Bedeutung dieses complicirten Apparates herantreten, haben wir noch zu constatiren, dass der ganze innere Schlauch von einem palissadenartigen Cylinderepithel ausgekleidet wird, an dessen freier Oberfläche man da und dort einen ungemein zarten, florartigen Ueberzug bemerkt, den ich für untergegangene Flimmerhaare zu halten geneigt bin. Nicht zu verwechseln damit sind häufig auftretende Sekretballen (Fig. 71 bei *s*), welche ebenfalls meistens dem Epithel auflagern.

Das Cylinder- oder Wimperepithel geht am Boden des Schlauches auf die Leiste über (Fig. 34 u. 71 bei *Ep* u. *Tt*) und bedeckt dieselbe bis zu ihrem vordersten Ende, der Papille, deren Zellenbelag ich auf Fig. 81 von der Fläche dargestellt habe. Die einzelnen Zellen erscheinen dabei als ovale weisse Felder, ohne dass man der Behandlung mit aufhellenden Reagentien wegen im Innern einen Kern erkennen kann.

Den räthselhaftesten Punkt des ganzen Apparates bildet die Leiste resp. die Papille, an deren Untersuchung ich mit der vorgefassten Meinung herantrat, dass es mir mit leichter Mühe gelingen würde, nervöse Endapparate nachzuweisen, um so die Müller'sche Bezeichnung „Tentaculum“ histologisch und physiologisch zu begründen.

Was ich mit Sicherheit erkennen konnte, ist Folgendes. In demselben Raum, in welchem die Tentakelschläuche verlaufen, also in der Orbita und in der unteren Maxillarhöhle (Coecilia) zieht auch der erste und zweite Ast des Trigeminus nach vorne (Fig. 50—56 bei *Va* u. *Vb*). Jener gibt nun, ehe er in der Gegend des Antorbitalfortsatzes in die Nasenhöhle durchbricht, einen ansehnlichen, schon von I. G. Fischer (Amphib. nudor. Neurologiae specimen primum) bemerkten Ast an den äusseren Tentakelschlauch ab (Fig. 75 bei *Va*²). Dieser vermischt sich sofort mit den dicht verfilzten, von Lymphkörperchen ähnlichen Gebilden durchsetzten Ringtouren desselben, und es ist möglich, dass Fasern von ihm, da wo beide Schläuche zu einem verwachsen, auch auf den innern Kreis (Fig. 71, *ITtS*) übertreten. Hier angelangt könnten sie

dann ohne Hindernisse basalwärts in die Leiste ausstrahlen (Fig. 71 bei *) und sich dort bis gegen das Epithel ausbreiten. Ich betrachte dies Alles nur als **Möglichkeit**, da es selbst bei den feinsten Schnitten, den besten Färbungen und Vergrösserungen nicht gelingt, mit Sicherheit specifische Nerven-Elemente im inneren Tentakelschlauch und in der Leiste (Papille) nachzuweisen. Mit Sicherheit dagegen erkennt man in letzterer den Sehnenquerschnitt des Retractor und in diesem, zumal in seiner vorderen Partie, kleine durch stärkere Färbung von der übrigen Substanz deutlich abstechende Körperchen (Fig. 71 bei *Kö*), die ihrer Form nach an Spermatozoën mit ovalen Köpfchen erinnern. Ihre kurzen Schwanzenden schauen gegen die freie Fläche der Leiste, und einmal glaubte ich sie sogar zwischen die Epithelzellen derselben eindringen zu sehen. Zellen kann man diese Gebilde überhaupt nicht heissen, und so bin ich auch von dem Gedanken an Ganglien bald wieder zurückgekommen; ich enthalte mich daher jeder Deutung und kann nur bedauern, keine anderen Thiere als solche, die in Spiritus conservirt waren, zur Disposition gehabt zu haben.

Ausser dem ersten Trigeminus betheiligt sich auch der zweite an der Versorgung des Apparates; so tritt z. B. ein starker Ast (Fig. 75, *Vb**) von ihm zur Rückseite der muskulösen Blase, während der Hauptstamm unter ihr verschwindet. Es scheint, dass jener dazu dient, den Compressor und Retractor zu versorgen. Ganz sicher kann ich dies aber nicht bestimmen, da die Theile ihrer ausserordentlichen Kleinheit wegen sehr schwer zur Anschauung gebracht werden können.

Wenn Leydig sagt, dass „in der Haut ringsum das Kopfgrübchen, eine reiche Entfaltung von Nerven statt habe“, so hat er vollkommen Recht, und ich kann hinzufügen, dass sie aus dem Ramus supramaxillaris des Trigeminus stammen, der sowohl das Maxillare als das Nasopraemaxillare an den verschiedensten Stellen durchbricht. Ganz ähnlich, ja noch in viel reichlicherem Maasse ist die Haut in der Gegend der Schnauze von Nerven versorgt, was aber Nichts zur Erklärung jener Leiste und Papille beiträgt. Alles was wir somit darüber aussagen können, ist dies, dass wir in ihr die ins Lumen des grossen Drüsencanales (innerer Tentakelschlauch) vorspringende, an ihrer freien Oberfläche von dem Epithel des letzteren überkleidete, sehnige Ausstrahlung des Retractors zu erblicken haben, ohne dass es möglich wäre, irgend welche Nerven-Elemente mit Sicherheit darin nachzuweisen.

Ich füge noch hinzu, dass sich alle von mir auf diesen Punkt untersuchten Gymnophionen hierin ganz gleich verhielten, und ich bin bei keinem einzigen Exemplar in der Erkenntniss hierüber weiter gediehen.

Nachdem ich so die anatomischen Grundlagen des merkwürdigen Organs aufs Genaueste erörtert habe, erhebt sich die Frage nach dessen Bedeutung, und da muss ich nun gestehen,

dass ich bei sorgfältiger Erwägung aller Umstände nicht sehr geneigt bin, darin in erster Linie ein Sinnesorgan, sondern vielmehr ein Sekretions-Organ zu erblicken. Hätten wir es vorzüglich mit einem Sinnesorgan zu thun, so wäre bei sonst gänzlich übereinstimmender Structur schwer einzusehen, warum es bei der einen Gattung aus dem Kopfgrübchen herausgestülpt werden kann, während dies bei der andern rein unmöglich ist. Jedenfalls müssen wir von einem Tastorgan ganz absehen, denn für ein solches kann der zuletzt berührte Punkt selbstverständlich nicht gleichgiltig sein. Auch mit jenen Organen, die LEYDIG entdeckt und mit dem Namen des „sechsten Sinnes“ bezeichnet hat, kann es nicht in Parallele gestellt werden und ebensowenig hat es etwas mit den sogenannten Kopfgruben der Crotalinen zu schaffen (vergl. LEYDIG: Ueber Organe eines sechsten Sinnes, 1868).

Sehen wir also vorderhand ganz ab von seiner Bedeutung als Sinnesorgan und erkundigen uns nach der Bedeutung jener zwei Sekretionsorgane, wovon ich das eine mit Tentakeldrüse bezeichnet habe, während ich dem andern den Namen Orbitaldrüse geben will. Nach den von mir dargelegten Befunden möchte ich, wie schon erwähnt, an seiner Deutung als Harder'sche Drüse (LEYDIG) nicht so unbedingt festhalten, da man sich doch eigentlich eine Harder'sche Drüse stets nur im Bereich der Nickhaut ausmündend vorzustellen pflegt. Dazu kommt noch, dass der ganze histologische Charakter der Drüse von der Nickhautdrüse der anuren Batrachier wenigstens sehr bedeutend abweicht. Die zelligen Elemente der Orbitaldrüse sind mehr als doppelt so gross, auch anders geformt und verhalten sich gegen Färbemittel und Reagentien durchaus abweichend. Wir müssen vor Allem im Auge behalten, dass das ölige Sekret der Drüse auf die freie Wangenfläche oder, wie bei der Gattung Coecilia, in der Gegend der Schnauze ergossen wird, und dass es hier den ganzen Vorderkopf glatt und schlüpfrig, also ausnehmend geschickt zum Wühlen und Graben zu machen im Stande ist. Andrerseits wird auch der Eingang zur Nasen- und Mundhöhle stets umspült und so von Erde und andern Fremdkörpern, die bei der Lebensweise dieser Thiere oft genug störend einwirken müssten, gereinigt.

Alles dies ist selbstverständlich nur eine Hypothese, und ich muss gestehen, dass ich nach den bekannten Verhältnissen der Giftdrüse von Trigonocephalus (vergl. Stannius, Hdb. d. Zootomie, II. Th., S. 184) viel eher geneigt bin, an ein Giftorgan zu denken, womit auch die im Strahl erfolgende Ejaculation des Sekrets, an der nach meiner obigen Darstellung wohl kaum zu zweifeln ist, viel besser stimmt, während für den Zweck der Reinhaltung ein einfaches Träufeln des Sekretes genügen würde. Somit hätte die sonst so harmlose Blindwühle ein in die Ferne wirkendes Angriffs- und Vertheidigungsmittel und würde dadurch in gewissem Sinn an die Verhältnisse der geschwänzten Batrachier erinnern, bei denen ich auch in ausgedehntester Weise Giftdrüsen im Bereich des Kopfes nachzuweisen vermochte.

(Zeitschr. f. w. Zool., XXVII.) Ob die Tentakeldrüse, welche durch ihre Lage an die Nasendrüse der Ophidier erinnert, durch ihr Sekret jenen Akt einfach unterstützt, oder ob sie in bestimmten Beziehungen zur Papille steht, dies zu entscheiden, dürfte äusserst schwer sein. Sicher ist nur, dass die histologischen Elemente beider Drüsen einen ziemlich grossen Unterschied zeigen, so dass man berechtigt ist, auch auf ein in chemischer Beziehung verschiedenes Sekret zu schliessen.

Es erübrigt noch, einen kurzen Blick auf das Sehorgan zu werfen. Dieses ist von Leydig (l. c.) im Allgemeinen richtig beschrieben, und es mag daher genügen, auf die Figur 55 zu verweisen, wo ich das Auge von C. rostrata im Frontalschnitt zusammen mit der Orbitaldrüse dargestellt habe. Man sieht, dass die Epidermis wie die sogenannte „Brille" der Ophidier in unveränderter Dicke über die Linse hinweggeht, ohne jedoch die sonst überall am Körper unter ihr liegende Drüsenschicht mit sich zu führen. Unter ihr, bei *Cor*, liegt die ringsum mit den das Orbitalloch begrenzenden Rändern des Maxillare (*M*) verwachsene Cornea. Die Linse (*Le*) zeigt hinten eine viel stärkere Wölbung als vorne, weicht somit von der die wasserbewohnenden Thiere charakterisirenden kugeligen Linsenform bedeutend ab. Nach hinten von ihr liegt die Retina und die stark pigmentirte Chorioidea, welche bei *Cor* einen Ciliarkörper bildet. Sämmtliche Schichten, welche die Retina der übrigen Amphibien vertreten, finden sich auch bei den Blindwühlen, nur sind alle Elemente, wie dies auch Leydig von Siphonops ganz richtig angibt, kleiner und zierlicher. Nach den Mittheilungen Leydig's scheint bei Siphonops die Linse kugelig und aus „rundlichen" sowie aus „rohrartigen Zellen" zusammengesetzt zu sein, was für ihren „embryonalen Charakter" sprechen würde. Ferner scheint bei jener Gattung die ganze Cutis mit Nerven und Gefässen, sowie der Drüsenschicht (die Drüsen liegen übrigens weit auseinander und sind an dieser Stelle von keinem Pigment umsponnen) über die Linse wegzulaufen, ohne dass es unter derselben zur Differenzirung einer eigentlichen Cornea käme.

Was schliesslich die Augenmuskeln anbelangt, so glaube ich annehmen zu dürfen, dass sich Leydig in ihrer Deutung geirrt hat. Was er nämlich auf Seite 291 als solche beschreibt und auf Fig. 11 abbildet, kann meiner Meinung nach wohl nichts Anderes sein als ein Theil des oben beschriebenen Musc. retractor, der sich vielleicht bei der von Leydig angewandten Präparationsmethode zufällig in einzelne Bündel zerfaserte. Er erscheint auch auf meiner Figur bei *Ret* im Schrägschnitt, und wenn man vollends die Abbildung 56 (bei *Ret*) zum Vergleich herbeizieht, so kann man sehr wohl begreifen, wie Leydig's Abbildung entstehen konnte. Trotzdem aber sind wirkliche Augenmuskeln vorhanden, und zwar entspringen sie im hinteren Bereich der die Orbitaldrüse umhüllenden Tentakelscheide (Fig. 55 bei *TtS*), um von hier aus (bei *AM*) nach vorne zu ziehen und an der Befestigungsstelle der Cornea ihr Ende zu finden. Sie sind

äusserst klein und packen, weit vom eigentlichen Bulbus abliegend, die Orbitaldrüse ein, ähnlich wie dies von Seite des Compressors geschieht. In welcher Zahl sie vorhanden sind, kann ich nicht angeben, denn aus dem Frontalschnitt kann man nur auf einen oberen und unteren Muskel schliessen, und eine andere Darstellungsweise führte der Kleinheit des Objectes wegen nicht zum Ziel. Bei Siphonops annulatus ist das Auge als minimaler schwarzer Fleck durch die Haut hindurch zu erkennen, und dasselbe gilt für die Gattung Epicrium; ich muss jedoch bemerken, dass das Auge dieser Gattung nach Entfernung der äusseren Haut beträchtlich grösser erscheint als bei Siphonops annulatus (Fig. 69). Sehr viel deutlicher ist das Auge bei Siphonops indistinctus durch die Haut hindurch zu sehen (Fig. 68), und ich habe mich deshalb gefragt, ob nicht zwischen dem Sehorgan und jener Papille im Tentakelcanal ein correlatives Verhältniss besteht, wornach also die Ausstülpung der Papille um so weniger nothwendig resp. möglich sein würde als das Auge praevalirt. Ich bin darin wesentlich durch das Verhalten der Gattung Coecilia bestärkt worden, insofern hier das Umgekehrte zu beobachten ist. So ist nämlich das Auge bei C. rostrata nur sehr schwer und bei C. lumbricoides überhaupt gar nicht mehr durch die äussere Haut hindurch zu erkennen. (Fig. 59 u. 67.)

Peters (Berl. Monatsber., 1874) stellt unter dem Namen Gymnopis eine neue Gattung von Blindwühlen auf und gründet diese resp. deren Namen auf folgende Sätze, die ich wörtlich anführe: Augen nicht von der Haut überzogen, frei, keine Gesichtsgruben und ferner: „Das Auge liegt in dem unteren vorderen Ende eines gelblichen Streifens, der schräg nach hinten in die Höhe steigt.“ Endlich erfährt man noch, dass bei einem auf den Kopf des im Weingeist aufbewahrten Exemplars ausgeübten Druck Flüssigkeit aus der „Augenhöhle“ hervordringe.

Ich habe mich gewundert, dass Peters es nicht einmal der Mühe werth gefunden hat, in jenem Fall wenigstens ein ordentliches Mikroskop zur Hand zu nehmen. Hätte er dies gethan, so würde er ohne Zweifel vor der Täuschung bewahrt geblieben sein, die Tentakelöffnung mit einem Auge zu verwechseln, denn dass wir es an jener Stelle des Kopfes nur mit einer solchen zu thun haben können, dürfte nach dem früher Mitgetheilten kaum noch besonders hervorzuheben sein. Ja Peters selbst macht uns die richtige Erkenntniss sehr leicht durch seine Figur 1*a*, die uns den fraglichen Gesichtstheil unter schwacher Loupen-Vergrösserung vor Augen führt. Die Zeichnung ist offenbar äusserst naturgetreu entworfen, denn Jeder, der die äussere Tentakelöffnung nur einige wenige Mal bei Coecilia lumbricoides mit Aufmerksamkeit beobachtet hat, erkennt auch auf der Abbildung sofort die Papille, welche aus dem schwarzen Inneren des Tentakelschlauches emporragt. Ebenso sieht man den sie umgebenden cirkelrunden, scharfen Rand, auf welchem bei stärkerer Vergrösserung ohne Zweifel auch die

zwei Ausmündungsstellen der Tentakel-Drüse zu erkennen sein werden. Kurz es handelt sich dabei nicht um eine „kreisförmige Augenspalte", sondern um das Tentakelloch einer vielleicht neuen Siphonops- oder Coecilien-Art.

Bis mich Herr Peters hierüber eines Besseren belehrt, werden die Systematiker sich entschliessen müssen, von dem schönen Namen und der neuen Gattung: Gymnopis bis auf Weiteres Abschied zu nehmen.

Endlich noch ein Wort über

Das Gehörorgan.

Ich habe darüber keine genaueren Untersuchungen angestellt, da ich mich bald davon überzeugte, dass es von demjenigen der urodelen Amphibien principiell nicht verschieden ist. Hier wie dort liegt es rings von Knochensubstanz umgeben im Petroso-occipitale (Fig. 64 bei *Op*) und besitzt an seiner lateralen Circumferenz ein von dem früher schon erwähnten Stapes (Operculum) verschlossenes Foramen ovale. Ein Foramen rotundum existirt so wenig als eine Eustachische Trompete. Was das häutige Labyrinth betrifft, so begegnen wir einem weiten Vestibular-Raum und darüber liegen im Querschnitt die drei bekannten halbcirkelförmigen Canäle (*Bgg*), an deren medialer Seite die Knochenwand eine kleine Oeffnung für den Eintritt des Aquaeductus vestibuli (Ductus endolymphaticus: Hasse) besitzt (*Aqd*).

Das Gehirn und seine Nerven.

Seit 1852, in welchem Jahr Rathke eine kurze Beschreibung des Gehirns von Siphonops annulatus veröffentlichte, hat sich meines Wissens Niemand mehr mit dem genaueren Studium dieses Organes bei den Schleichenlurchen befasst.

Ganz abgesehen von dem allgemeinen Interesse, welches wir dem centralen Nervensystem und vor Allem dem Gehirn eines thierischen Organismus entgegen bringen, liess ich es mir gerade bei dieser Thiergruppe, nachdem ich einmal die grossen Differenzen im Aufbau des Schädelgerüstes der verschiedenen Gattungen erkannt hatte, doppelt angelegen sein, auch von jenem Organ eine genauere Kenntniss zu erwerben.

Leider war dies nicht immer in dem erwünschten Grade möglich, da nur wenige Thiere in dem zu jenem Behuf erforderlichen Erhaltungszustand sich befanden. Dennoch gelang es mir, bei der Gattung Siphonops und Epicrium über die Hauptpunkte in's Klare zu kommen

und — um dies gleich von vorne herein zu bemerken — die zwischen beiden existirenden grossen Unterschiede genügend würdigen zu können.

Ich kann mich über das Gehirn von Siphonops (Fig. 30) kurz fassen, da die Rathke'sche Darstellung fast bis in's Einzelnste vollständig correct ist. Es ist im Allgemeinen von ovaler, fast walzenförmiger Gestalt und besteht zu vier Fünftheilen seines Volumens aus den stark entwickelten Hemisphären (*Hms*), die nach vorne zu gegen den Ursprung des Olfactorius (I^{1}) eine allmälige, wenn auch nicht ganz gleichmässige Verjüngung erkennen lassen. Letzteres beruht darauf, dass sich in dieser Gegend die Lobi olfactorii (*Lol*) durch eine ziemlich tiefe Furche (*) von der Hauptmasse abgeschnürt zeigen. Die Hinterenden der Hemisphären sind schwach kolbig aufgetrieben und weichen in der Mittellinie etwas auseinander, so dass zwischen ihnen ein breiter Schlitz entsteht, in welchem die Zirbeldrüse ihren Sitz hat. Auf der Abbildung ist sie entfernt und dadurch ist die ganze Oberfläche des Mittelhirnes (*Cp*) sichtbar geworden. In der Mittellinie bemerken wir eine schwache Längsfurche und diese zieht sich nach vorne in eine röhrenartige Verlängerung des Organs hinein, welche von den medialen Rändern der Hemisphären überlagert und so auf der Abbildung unsichtbar gemacht wird. Auch Rathke hat sie wohl bemerkt und erwähnt noch, dass sie mit „einer nach oben gekehrten, aber ebendaselbst versteckten kleinen Ausweitung" endige. „In dieser Ausweitung selbst befand sich eine kurze und ziemlich breite Längsspalte, durch die ein starkes, der Vena magna cerebri des Menschen entsprechendes Gefäss hindurchging. Die lippenartigen Ränder der angeführten kleinen Spalte deuten vermuthlich, wenngleich nur äusserst schwach, die Thalami optici an."

Das kleine Gehirn, das ich bei der Präparation leider verletzt habe und so auf der Figur 30 nicht mehr darstellen konnte, stellt einen das Vierhügelpaar von hinten her bogig oder auch, wie Rathke sich ausdrückt, hufeisenartig umgreifenden Markstreifen dar, ganz ähnlich, wie ich ihn von Epicrium glutinosum auf Fig. 75 bei *Cerb* dargestellt habe. Man sieht, wie seine seitlichen Schenkel nach vorne und abwärts zur Unterfläche der Medulla oblongata gelangen. Rathke gebraucht dafür den Ausdruck „Marksegel (Valvula magna cerebri)."

Durch die Entfernung des Hinterhirnes schaut man auf den Boden der Rautengrube, deren ausserordentliche Kleinheit im Gegensatz zu der der Anuren und Urodelen sofort in die Augen springt. Würde das Kleinhirn noch erhalten sein, so wäre von ihr nur ihr hinterstes, schlitzartiges Ende sichtbar und auch dieses wohl auch nur zum allerkleinsten Theil. Die ihre seitliche Begrenzung bildenden Stränge des Rückenmarkes (*Mdo*) zeigen sich stark spindelartig aufgetrieben. Die Unterfläche, sowie das Innere, namentlich den Boden der Hirnhöhlen hat Rathke so vortrefflich zur Darstellung gebracht, dass ich einfach auf dessen Abhandlung in Müller's Archiv verweisen und mir jede weitere Abbildung und Schilderung ersparen kann.

Werfen wir nun noch einen Blick auf das Gehirn von Epicrium glutinosum, das ich von oben (Fig. 75), von der Seite (Fig. 62) und von unten (Fig. 35) dargestellt habe. Es zeigt eine entschieden höhere Organisation als dasjenige der vorigen Gattung, was sich vor Allem in der mächtigeren Entfaltung der Hemisphären ausspricht (*Hms*). Während jene von Siphonops eine fast walzenförmige, nach hinten zu nur wenig anschwellende Configuration erkennen liessen, sind diejenigen von Epicrium nach vorne zu stark verjüngt, zeigen sehr scharf abgesetzte, fast zitzenartig ausgezogene Riechlappen (*Lol*) und schwellen gegen ihr Hinterende zu mächtigen, nach Höhe und Breite gleich stark entwickelten Kugeln an. Vergl. Fig. 35 u. 62 bei *Hms*. Eine ähnliche Entwicklung des Vorderhirns ist, ganz abgesehen von einer so deutlich ausgesprochenen Differenzirung der Lobi olfactorii, bei keinem einzigen andern Amphibium mehr zu constatiren, und erst in der Reihe der Reptilien stossen wir wieder auf derartige Wachsthumsverhältnisse.

Höchst auffallend war mir folgende Thatsache. Während man bei allen übrigen Amphibien [1]) oder vielleicht gar bei allen übrigen Wirbelthieren stets nur ein einziges Paar von Riechnerven zu notiren gewöhnt ist, treffen wir bei Epicrium, und wie ich nach den Querschnitten durch den Schädel zu vermuthen allen Grund habe, bei allen übrigen Gymnophionen zwei Paare dieses Nerven und zwar ein schwächeres dorsales (Fig. 35, 62, 75, I^d) und ein ungleich stärkeres ventrales Paar (I^v).

Ersteres bildet, wie die Abbildungen auf's Deutlichste erkennen lassen, die eigentliche Vorwärtsverlängerung der Riechlappen, das zweite aber entspringt mehr auf ihrer ventralen und namentlich aber auf ihrer Seitenfläche und zwar von einer knopfartigen Auftreibung, die ich auf Fig. 35 u. 62 mit *tub* bezeichnet habe.

Ich musste mir natürlicherweise die Frage vorlegen, wie diese sonderbare Thatsache mit dem, was man bisher von dem Riechnerven der Amphibien wusste, in Einklang zu bringen oder wie sie überhaupt zu deuten sei? Bei allen Salamandriden zerfällt der Olfactorius, nachdem er in's Cavum nasale eingetreten ist, in einen ventralen und dorsalen Ast, um auf diese Weise eine möglichst diffuse Ausbreitung im Bereich der Riechkapsel zu erfahren. Dasselbe ist auch der physiologische Zweck des schon im Bereich des Gehirnes doppelt entspringenden Riechnerven der Gymnophionen.

Mit dieser Erkenntniss sind wir aber noch weit entfernt von einem morphologischen Ver-

---

1) Nachträglich bemerke ich auf der II. Tafel des J. G. Fischer'schen Werkes (l. c.) eine Abbildung des Gehirns von Pipa dorsigera, welches an seinem Vorderende ebenfalls zwei Paare von Riechnerven erkennen lässt. Es ist sonderbar, dass Fischer dieses Umstandes im Text mit keiner Sylbe gedenkt.

ständniss und zu letzterem liegt, meiner Meinung nach, der Schlüssel einzig und allein in der Auffassung des Riechnerven als eines den Spinal-Nerven homologen Gebildes. Wenn man sich damit einverstanden erklärt (und die von Balfour an Hai-Embryonen gewonnenen Resultate berechtigen in vollstem Maasse dazu), so wird man sich versucht fühlen, das dorsale Nervenpaar als die hintere und das ventrale als die vordere Wurzel zu betrachten, welche bei Gymnophionen in ihrer Trennung verharren, während sie bei allen übrigen Wirbelthieren jederseits zu einem einzigen Strang verschmolzen zu denken sind. Es liegt auf der Hand, dass eine volle Bestätigung dieser Auffassung einzig und allein von einem eingehenden Studium der Entwicklungsgeschichte erwartet werden kann.

Wie bei Siphonops annulatus treffen wir auch bei Epicrium glutinosum die Epiphyse des Gehirns so gelagert, dass sie den durch die Divergenz der hinteren Hemisphären-Enden entstehenden Raum in Form einer dreieckigen, kuchenartig flachen Masse gerade ausfüllt (Fig. 75 bei *Glp*). Auf dem Profilbild (Fig. 62) hat sie sich etwas von ihrer Unterlage abgehoben. Nach vorne zu erscheint sie in einen langen Faden oder vielleicht in eine Röhre ausgezogen, welche sich bis zu dem Hinterende des Septum nasale (Fig. 75, *Se*) hin erstreckt, um sich von hier aus nach oben gegen das Schädeldach zu wenden und dort unter der Dura mater zu endigen. Das letzte Ende ist mir leider bei der Präparation abgerissen, und so kann ich nichts Sicheres darüber aussagen, allein so viel geht aus dem Mitgetheilten immerhin hervor, dass wir bei Epicrium dieselben primitiven Verhältnisse der Zirbel zu notiren haben, wie sie jüngst durch Ehlers (Z. f. w. Z., XXX, Spl.) und Balfour (The development of the elasmobranch Fishes) von den Plagiostomen bekannt geworden sind.

Auch bei Ganoiden, Dipnoërn und vielleicht auch bei Lacertiliern finden sich ähnliche Verhältnisse, und dass derselbe Bildungsgang auch während des Larvenstadiums der Anuren zu beobachten ist, hat Götte (Entwicklungsgeschichte der Unke), welchem wir überhaupt den ersten, richtigen Einblick in die morphologische Bedeutung des vorher in seiner Entstehung so dunklen Organs verdanken, zur Genüge dargethan.

Betrachten wir die Hemisphären von ihrer Unterfläche (Fig. 35), so kann man einen mittleren, unpaaren Abschnitt (*Htr*) und paarige Seitentheile (*Hms*) unterscheiden. Was zunächst den ersteren betrifft, so stellt er im Allgemeinen ein Rechteck mit eingebauchten Seitenwänden und ausspringenden hinteren Ecken dar, und während er sich nach vorne zu gegen die Tubercula olfactoria (*tub*) allmälig verbreitert, zieht er sich am Hinterende in einen schmalen Stiel aus, an welchem ein plattes, kartenherzförmiges Gebilde befestigt ist (Fig. 35, 62, *Htr, Hyp*). Es bedarf wohl kaum der besonderen Erwähnung, dass wir in diesen Bildungen den Hirntrichter mit der anhängenden Hypophyse zu erblicken haben.

Sehr eigenthümlich stellen sich die paarigen Seitentheile dar, indem sie nicht, wie bei den übrigen Amphibien, glatt abgerundet sind, sondern einen hackenartig gekrümmten Wulst (*ha*) erzeugen, der hinten und vorne von einer tiefen Grube begrenzt, sich gegen den Hirntrichter hinabkrümmt.

Das Mittelhirn *Cp* zeigt sich mehr in die Breite entwickelt als bei Siphonops, entbehrt aber einer deutlichen Längsfurche. Erst wenn man das Hinterhirn entfernt, was auf Fig. 62 geschehen ist, erkennt man, dass es sich kapuzenartig nach hinten wölbt, um von da aus in steilem Absturz die Basis cerebri zu erreichen resp. sich dort unter Bildung eines Höckers mit den Seitentheilen der Medulla oblongata zu vereinigen.

Für das Hinterhirn gilt das von Siphonops Gesagte, und ich habe nur noch hinzuzufügen, dass es den Sinus rhomboidalis nach rückwärts vollständig überlagert, eine für ein Amphibium höchst bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit.

Die Medulla oblongata zeigt sich an ihrem Vorderende (Fig. 35, *Mdo*) sehr stark verbreitert und geht von da aus, ähnlich wie bei Reptilien, bogig geschwungen und unter ganz allmäliger Verjüngung in den übrigen Theil des Rückenmarks über. (Fig. 62.)

Ich wende mich nun zur Besprechung der Gehirnnerven, die bis jetzt, wie es scheint, nur von Seite J. G. Fischer's (l. c.) eine, wenn auch nur flüchtige Besprechung erfahren haben. (Fig. 80.)

Ich bemerke gleich im Voraus, dass ich die Sinnesnerven nicht mehr genauer berücksichtige, da ich sie theilweise (Olfactorius) schon besprochen habe. Der Acusticus stellt einen recht ansehnlichen Nervenstrang dar, und ich habe seine Eintrittsstelle an der Innenwand der Hörkapsel ebenfalls früher schon erwähnt. Der Opticus endlich, der in jener häutigen Partie der Orbitosphenoid-Gegend durchbricht, ist ein dem rudimentären Bulbus entsprechendes minimales und deshalb sehr schwer auffindbares Fädchen. Es tritt unter spitzem Winkel an die mediale Circumferenz des Compressors der Augendrüse heran, durchsetzt letzteren und kommt hierauf zwischen die Drüsenschläuche zu liegen, ohne dass es mir jemals gelungen wäre, seinen Weg bis zum Bulbus zu verfolgen.

Was nun die übrigen Hirnnerven betrifft, so sehen wir in ihnen im Wesentlichen das Verhalten der übrigen Amphibien repetirt. Um gleich mit dem Trigeminus zu beginnen, so bricht er bei Epicrium durch zwei Oeffnungen in die Orbita durch, und zwar ist es der Ramus ophthalmicus oder nasalis, welcher durch den oberen Canal passirt (V^a), während der Ramus maxillaris (V^b) und mandibularis (V^c), zu einem Strang verschmolzen, weiter unten zu Tage tritt.

Der Ramus ophthalmicus nimmt an der Bildung des Gasser'schen Knotens (*) keinen

direkten Antheil, sondern ist mit ihm nur durch einen kurzen Strang verbunden. Sein Lauf geht von da eng neben der Seitenwand des Schädels nach vorne zu der Gegend des Antorbitalfortsatzes, wo er in das Cavum nasale durchbricht, um hier am Dache desselben in einen inneren stärkeren und äusseren schwächeren Zweig (Fig. 75, V^a u. $V^{a\,1}$) gespalten nach vorne zur Schnauze und zur Gegend des äusseren Nasenloches durchzubrechen.

Auf dem Weg durch die Orbita hat er sich durch einen starken Zweig (Fig. 80, $V^{a\,3}$) mit dem Ramus maxillaris verbunden und einen Zweig zum Compressor der Orbitaldrüse ($V^{a\,2}$, vergl. auch Fig. 75) abgegeben. Ferner ist aus der Verbindungsstelle des Ramus ophthalmicus mit dem R. maxillaris ein Ast hervorgegangen ($V^{b\,1}$), der am Boden der Nasenhöhle in den Vomer-Canal (vergl. die Querschnitte) eintritt, diesen sowie später den Boden des Naso-praemaxillare durchsetzt, um endlich in der Haut der Schnauze auszustrahlen. Ein Seitenzweig von ihm gelangt zur Mucosa oris.

Der Oberkieferast liegt (Fig. 75, 80, V^b) während seines Laufes durch die Augenhöhle zwischen innerer und äusserer Portion des Masseters (*mass, mass*[1]), gibt diesem Muskel, dem Compressor der Orbitaldrüse sowie der Aussenhülle des Tentakel-Canales einige Zweige, schickt darauf jene Aeste zur Mundschleimhaut[1]), deren Canäle ich im Palato maxillare auf Fig. 9 mit VV und auf Fig. 2 mit *a* u. *b* bezeichnet habe. (Vergl. auch Fig. 80 bei *a*.)

Dabei liegt der Hauptstamm des Maxillar-Nerven bereits unter dem Compressor der Orbitaldrüse und dringt schliesslich an dem auf Fig. 9 mit V^1 bezeichneten Punkt des Oberkiefers in dessen Alveolarfortsatz ein, durchläuft ihn sowie auch seine Fortsetzung im Alveolarfortsatz des Naso-praemaxillare. Auf dem Weg durch diese beiden Knochen schickt er zahlreiche feinere und stärkere Aestchen heraus zur Haut der Wangen- und Schnauzengegend. Ich habe auf alle diese Verhältnisse schon anlässlich der Querschnitte aufmerksam gemacht und man vergleiche deshalb Fig. 45—61.

Der Ramus mandibularis (Fig. 75, 80, V^c) nimmt gleich seine Richtung nach aussen und unten, schickt zum Masseter einen Zweig, geräth dann in Contact mit der Innenfläche der Mandibel, tritt in das dort befindliche, früher schon besprochene Loch und theilt sich kurz darauf in zwei Zweige. Der eine davon ($V^{c\,1}$) durchläuft den ganzen Alveolar-Canal bis nach vorne zur Symphyse, der andere tritt an der auf Fig. 12 mit ** bezeichneten Stelle wieder aus, um längs des unteren Mandibular-Randes hinstreichend die Haut dieser Gegend zu versorgen. Fischer lässt ihn den Mylohyoideus versorgen, was ich nicht bestätigen kann.

Der Facialis stellt, wie bei den meisten Urodelen, einen besonderen, vom Trigeminus

1) Man hat in ihnen den Ramus palatinus des Facialis (Anuren), welcher Elemente in der Trigeminusbahn verlaufen lässt, zu erblicken.

emancipirten Nervenstamm dar. Während seines Durchtrittes durch den Schädel erzeugt er ein deutliches Ganglion (Fig. 80, *VI*), empfängt kurz darauf einen schwachen Zweig des Sympathicus (*Sy*) und schickt etwas weiter unten eine Faser zum Gasser'schen Ganglion (bei †).

Nachdem er aus dem schon früher öfters erwähnten Schlitz zwischen Petroso-occipitale und Squamosum zu Tage tretend den M. digastricus versorgt hat, geräth er in seinem Lauf nach abwärts an die Innenseite des hinteren Endes vom Unterkiefer, um schliesslich im Mylohyoideus (Intermaxillaris) zu endigen.

Ich bemerke noch, dass hinter dem Facialis, etwas abwärts von der Stelle des Ganglions, der Sympathicus, nachdem er jenem einen Zweig ertheilt, hindurchschlüpft, um sich in's Ganglion Gasseri einzusenken.

Was endlich die Vagus-Gruppe anbelangt, so kann man an ihr einen mittleren Hauptstamm, den Vagusnerven im engeren Sinn (*X*) sowie einen hinteren (X^1) und vorderen (*IX*) schwächeren Zweig unterscheiden. Der hintere entspringt aus dem Hauptstamm noch in der Nähe des Foramen condyloideum, geht darauf seitlich am Hals nach unten und hinten, um mit dem letzten Ganglion des Sympathicus (*SyG*) zu verschmelzen. Der vordere Zweig entspricht dem Glossopharyngeus und nimmt seinen Lauf nach vorne und unten am Boden der Mundhöhle, allwo er einige Aeste zum Pharynx abschickt, um schliesslich am Vorderrand des Zungenbein-Kiemenbogen-Apparates in der Zunge auszustrahlen. Zuvor jedoch hat er sich an der Stelle ** mit dem Sympathicus, der an dieser Stelle (Sy^1) ein netzartiges Geflecht erzeugt, von dessen Ausläufern auch die grossen Halsgefässe umstrickt werden, durch einen oder zwei Fäden verbunden.

Der Hauptstamm des Vagus wendet sich unter Erzeugung eines mit seiner Convexität nach vorne schauenden Bogens und zugleich medianwärts vom Levator arcus ultimi liegend, dem er einen Zweig ertheilt, nach unten und hinten, um auf diesem Weg den Larynx, das Herz, die Lunge und den Tractus intestinalis zu versorgen. Er verbindet sich dabei mannigfach mit dem Sympathicus und kreuzt sich weiter hinten mit den absteigenden und in ihrem Lauf nach vorne gerichteten Spinal-Nerven (*XII, A, B, C*).

Eine dem „Ramus lateralis" vergleichbare Bildung vermochte ich nicht nachzuweisen.

Der Hypoglossus (*XII*) wird merkwürdigerweise und im Gegensatz zu den Anuren und Urodelen nur zum kleinsten Theil vom ersten Spinal-Nerven gebildet, insofern dieser nur durch ein sehr dünnes Fädchen repräsentirt ist, welches in seinem Lauf nach abwärts mit dem Ganglion supremum des Sympathicus verschmilzt. Jenseits von diesem entspringt es wieder aufs Neue und verbindet sich nach kurzem Laufe mit dem viel stärkeren, zweiten Spinal-Nerven (*A*), welcher hierdurch an Stärke gewinnend am Boden der Mundhöhle in zwei Schenkel gespalten

nach vorne zieht. In dem Winkel, den die beiden letzteren mit einander erzeugen, liegt die kleine Schilddrüse (*Gl*).

Eine Verbindung des Hypoglossus mit dem zweiten Spinalnerven wird bei Anuren konstant beobachtet, allein sie ist immer nur sehr schwach, indem bei dieser Thiergruppe der zweite Spinalnerv im Dienste der vorderen Extremität steht und als mächtigstes Constituens des Plexus brachialis zu betrachten ist. Bei den Gymnophionen nun ist nach Verlust des Schultergürtels und der vorderen Extremitäten insofern ein Funktionswechsel eingetreten, als der zweite Spinalnerv in den Dienst jenes Muskelapparates getreten ist, welcher sich theils seitlich am Hals, theils am Boden der Mundhöhle in reicher Entfaltung vorfindet (Omo-humero-maxillaris, Sterno-hyoideus, Thoraci-hyoideus etc.). Sein letztes Ende erreicht er in der Zunge. Auch der dritte und vierte Spinalnerv (*B*, *C*) betheiligt sich an der Innervation der obgenannten Muskeln und ausserdem schicken alle drei, nachdem sie aus den Intervertebrallöchern hervorgetreten sind, feinere oder stärkere Zweige zur Rückenmuskulatur und etwas stärkere Fasern zu den tiefen hypaxonischen Muskeln des Halses (Beuger des Kopfes). Jene sind auf der Figur 80 mit *RR*, diese mit *H* bezeichnet[1].

Zum Schluss ist noch zu erwähnen, dass der seitlich am Rumpf gelagerte Grenzstrang des Sympathicus mit jedem Spinalnerven eine Verbindung eingeht und dass sich im Lauf desselben eine, wie es scheint, auch in ihrer Form grossen individuellen Schwankungen unterworfene Anzahl von Ganglien konstatiren lässt.

Die Muskulatur.

Es musste mir, nachdem ich bei keinem einzigen Gymnophionen irgend welche Reste eines Schulter- und Beckengürtels nachzuweisen im Stande war, das Studium der Muskulatur in der Kopf- und vorderen Rumpfregion um so wünschenswerther und nöthiger erscheinen, insofern mir dabei folgende zwei Möglichkeiten vorschwebten. Entweder sind den Blindwühlen die Extremitäten schon vor so langer Zeit verloren gegangen, dass auch aus der Gruppirung und dem Charakter der Muskelgruppen an den betreffenden Körperstellen in direkter Weise so wenig wie bei den Ophidiern auf früher vorhandene Extremitäten zurückgeschlossen werden kann, oder jener Verlust datirt noch nicht von sehr langer Zeit her. Im letzteren Fall dürfen wir

[1] Dies sind die einzigen wichtigeren Zweige, die ich aus den Spinalnerven entspringen sah, und es würde mich sehr Wunder nehmen, wenn ich den von J. G. Fischer als „Ramus lateralis" beschriebenen Nerven übersehen haben sollte. Ich kann mich nicht erinnern, ihm bei irgend einem Exemplar von Epicrium begegnet zu sein.



erwarten, den Typus der Urodelen-Muskulatur in seinen Grundzügen wenigstens noch erhalten zu finden.

Letztere Annahme hat sich nicht nur bestätigt, sondern es ist mir sogar gelungen bei Coecilia lumbricoides einen Muskel aufzufinden, der seinen topographischen Beziehungen wie seiner Innervation nach im Dienst eines früher vorhandenen Schultergürtels gestanden haben muss, jetzt aber seine Funktion in einer Weise geändert hat, die weiter unten näher zur Sprache gebracht werden soll.

Im Allgemeinen kommt die Muskulatur derjenigen von Amphiuma am nächsten, was um so bemerkenswerther ist, als wir die Extremitäten dieses Thieres ebenfalls in regressiver Metamorphose begriffen sehen.

Jene stellen ja bekanntlich nur noch unnütze Appendikel des Rumpfes dar, welch letzterer nicht mehr durch sie, sondern durch die Stammmuskulatur in schlängelnder Art und Weise fortbewegt wird.

Ich schildere nun zunächst die Verhältnisse bei Coecilia lumbricoides und schliesse daran einige Bemerkungen über C. oxyura, Siphonops annulatus und Epicrium glutinosum, insoweit diese von der erstgenannten Art sich unterscheiden.

Zieht man die Haut ab, so findet man zunächst eine, die gesammte Muskulatur des Kopfes, Halses sowie des ganzen Rumpfes verhüllende, aus dicht verfilzten, in allen Richtungen sich kreuzenden Bindegewebsfasern bestehende Fascie. Man muss sie einreissen und theilweise entfernen, wenn man ein klares Bild von den unterliegenden Muskeln gewinnen will.

Dies ist auf Fig. 74 geschehen, und wir erblicken zuvörderst am Kopf einen kurzen, bauchigen Muskel (*cdm*), der von der Regio petroso-occipitalis, vom Hyoidbogen, vom Scheitel- und Schuppenbein mit einer hohen und tiefen Portion entspringt und sich am hinteren Ende der Mandibel befestigt. Er wird letztere kräftig herabzuziehen und dadurch den Mund zu öffnen vermögen. Dass er mit dem Cephalo-dorso-maxillaris der Urodelen homologisirt werden kann, ist klar und ganz besonders spricht dafür seine Innervation durch den Facialis.

Von der übrigen Kaumuskulatur, d. h. von dem mit zwei Portionen (Fig. 60, *mass*, *mass*[1]), theils von der Seitenwand des Schädels, theils von der Unterfläche der Dorsalschuppe des Quadratums, des Squamosum und vom Scheitelbein entspringenden Masseter ist ohne bedeutende Eingriffe in die Regio orbitalis des Schädels nichts zu sehen. Er ist nämlich ganz in die rings von Knochen umschlossene Augenhöhle verpackt und tritt erst zu Tage, wenn man das Squamosum und Quadratum, wodurch allerdings sein Ursprung zerstört wird, absprengt. Ein viel instructiveres Bild liefern Querschnitte durch den ganzen Schädel und solchen sind die Figuren 57 u. 60 entnommen.

Sehr interessant verhält sich ein andrer Muskel der ersten Schicht, den ich auf den Figuren 74, 77, 79 mit *ohm* bezeichnet habe. Er fehlt allen Urodelen mit Ausnahme von Amphiuma, wo er als Omo-humero-maxillaris mit zwei Portionen entspringt: erstens von der die Schultermuskeln überziehenden Fascie (ventralwärts) und zweitens von der äusseren Fläche des Oberarmes nahe dessen scapularem Ende. Seine Fasern laufen convergirend nach vorne, um sich an dem die Gelenkstelle überragenden, hinteren Ende der Mandibel zu inseriren.

Ganz ähnlich verhält sich dieser Muskel bei Coecilia lumbricoides. Er entspringt hier in der Gegend der ersten Myocommata des Thoracico-hyoideus (Pubo thoracicus, Fürbringer) von einem starren sehnigen Gewebe, das den letzteren überzieht. (Fig. 74, 79, *ohm*[1].) Allein dies ist nicht sein einziger Ursprung, denn seine tiefer liegenden Fasern entspringen auch von den Inscriptiones tendineae des Thoracico-hyoideus, und da und dort sieht man auch sogar Fasern des letztgenannten Muskels in den Omo-humero-maxillaris übergehen, so dass also beide direkt zusammenhängen. Diese Beziehungen beider Muskeln zu einander sind jedenfalls erst secundär erworben, nachdem die Vorderextremität und der Schultergürtel, die an dieser Körperstelle gelegen haben müssen, bereits verloren gegangen waren.

Ausser den oben erwähnten beiden Ursprüngen unseres Muskels existirt noch ein dritter an der Stelle * auf Fig. 74. Hier zieht sich eine starke, sehnige Platte vom Hinterende der Mandibel, allwo sich der Omo-humero-maxillaris inserirt, nach hinten und unten, um weiterhin jedoch spurlos zu verstreichen. Von dieser Sehnenplatte sowie vom hinteren Theil der Mandibel entspringen ventralwärts laufende Muskelfasern, die Anfangs eine dem Omo-humero-maxillaris parallele Richtung einschlagen und oberhalb der Stelle ** vollständig mit ihm verschmelzen, so dass gar keine natürliche Trennung mehr vorzunehmen ist. (Fig. 74, 79, *im.*) Weiter nach vorne nehmen sie, von der Innenfläche des Unterkiefers entspringend, eine mehr und mehr transverselle Richtung an und erfüllen den Intermandibular-Raum vollständig bis nach vorne zur Symphyse. Dabei stossen sie Anfangs in der Mittellinie (bei *mm*) in einer ziemlich schmalen Raphe zusammen, weiter nach hinten aber, wo sie mehr die schräge Richtung einschlagen, reichen sie nicht so weit medianwärts und strahlen zusammen mit der medianwärts liegenden Fasermasse des Omo-humero-maxillaris in eine starke fibröse Platte aus (Fig. 74, 79 bei **).

Es liegt auf der Hand, dass wir in dem mit *im* bezeichneten Muskel das Homologon des Musc. intermaxillaris der übrigen Amphibien zu erblicken haben. Er ist jedoch hier mit dem Omo-humero-maxillaris grossentheils eng verschmolzen und lässt sich nicht wie dort in eine vordere und hintere Portion zerlegen. Er entspringt einzig und allein von jener Sehnenplatte (* Fig. 74) und vom Innenrand des Unterkiefers.

Bei Epicrium ist der Omo-humero-maxillaris viel grobfaseriger und reicht lange nicht so weit nach hinten wie bei C. lumbricoides. Dasselbe gilt für C. oxyura. Bei beiden aber — und dadurch unterscheiden sie sich wesentlich von C. lumbricoides — steigt jener Muskel viel weiter dorsalwärts empor und bedeckt dabei vollkommen den später zur Sprache kommenden Levator arcuum branchialium sammt der Thymus. Ebenso verhüllt er die vorderste Partie des Obliquus abdominis externus, während bei C. lumbricoides (Fig. 74, *oe*) das Deckungsverhältniss zwischen den beiden Muskeln gerade umgekehrt ist. Der wichtigste Unterschied zwischen beiden liegt aber darin, dass bei Epicrium der Omo-humero-maxillaris genau wie bei Urodelen von dem ebenfalls wohl differenzirten Intermaxillaris anterior durch einen schmalen Raum getrennt ist und dass in diesem eine zweite Querfaserschicht erscheint, welche derjenigen des zuletzt genannten Muskels unter spitzem Winkel entgegenläuft und sich eine grosse Strecke theils unter ihn, theils nach rückwärts unter den Omo-humero-maxillaris hinunterschiebt.

Seinem Ursprung nach kann man an ihm drei Portionen unterscheiden. Die vorderste entspringt und endigt in der die Mucosa oris von unten her deckenden, fibrösen Platte, die zweite entsteht mit schmalem Bauch von der hinteren Circumferenz des Mandibular-Endes und die dritte endlich von der Rückenfascie. Medianwärts strahlen alle drei Portionen in der sehnigen Platte ventral am Hals aus, von welcher hier wie bei allen Gymnophionen ein grosser Theil des Omo-humero-maxillaris entspringt.

Wenn auch der Ursprung jenes Muskels von dem des Intermaxillaris posterior der Urodelen ein etwas abweichendes Verhalten zeigt, so muss er meiner Meinung nach doch mit jenem in Parallele gestellt werden, da er in seiner Lage mit ihm sonst völlig übereinstimmt und auch wahrscheinlich dieselbe Nervenquelle, nämlich den Facialis, besitzt. Ich habe leider versäumt, genau darauf zu achten, so dass ich mich nicht mit voller Gewissheit darüber aussprechen kann.

Der M. intermaxillaris wirkt mit seinen beiden Abschnitten als Heber des Bodens der Mundhöhle, unterstützt somit das Deglutitionsgeschäft. Seine hinterste Portion dagegen wird bei Coecilia lumbricoides die Wirkung des Omo-humero-maxillaris als eines enorm kräftigen Schliessers der Mundhöhle bedeutend unterstützen können.

Das Vorkommen dieses Muskels, den wir auch als den Antagonisten des Cephalo-dorso-maxillaris oder als Levator mandibulae bezeichnen könnten, ist an die eigenthümliche Configuration des Unterkiefers, der aus einem einarmigen ein zweiarmiger Hebel geworden ist, geknüpft. Deshalb treffen wir ihn auch wieder bei Amphiuma, wo dasselbe Verhalten des Unterkiefers, wenn auch in bedeutend schwächerem Grade zu beobachten ist.

Von der ersten Muskelschicht ist auch noch der Obliquus abdominis externus zu nennen (Fig. 74, 77, 79 bei *oe*). Dieser Muskel stellt ein schmales, von der Gegend des zweiten oder dritten Halswirbels bis zum hinteren Leibesende reichendes Band dar, welches aus kurzen, schräg von aussen und oben nach unten und hinten gerichteten Fasern besteht. Alle diese entspringen von der starken, unter der Haut gelegenen Rückenfascie und auch theilweise noch von den Inscriptiones tendineae des Pubo-thoracicus resp. Thoracico-hyoideus (*pt* u. *th*, Fig. 77 bei *F*). Schon nach kurzem Lauf strahlen sie in eine ebenfalls dicht unter der Haut gelegene, alle die früher besprochenen Muskeln einhüllende Aponeurose aus. Diese ist bei oe^1 auf Fig. 74 u. 79 durchschnitten.

Zwischen dem in deutliche Metameren zerfallenden Musc. dorsalis (*ds*) und dem Omo-humero-maxillaris einer- sowie dem Cephalo-dorso-maxillaris und dem Obliquus abdominis externus andrerseits erscheint auf Fig. 74 u. 79 ein Muskel (*lab*), der als Levator arcuum branchialium zu bezeichnen und mit dem gleichnamigen Muskel der Urodelen in vollkommene Parallele zu bringen ist. Er entspringt vom Scheitelbein und der Regio occipitalis resp. von der diese Theile und noch die dahinter liegende Muskulatur bedeckenden Fascie. Seine Faserrichtung geht, ähnlich wie die des Obliquus abdominis externus nach hinten und unten, und lässt man Alles in situ, so sieht man, wie er medianwärts vom Omo-humero-maxillaris (*ohm*) an der Seite des Halses in die Tiefe hinabsteigt. Dadurch entsteht eine Art von Bucht zwischen ihm und dem letztgenannten Muskel, und diese sehen wir ausgefüllt von der Thymus (*Thy*), welche bei Coecilia lumbricoides durch vier ziemlich gleichmässig gestaltete Kugeln repräsentirt wird[1]).

Um des Levator arcuum besser ansichtig zu werden, muss man jetzt den Omo-humero-maxillaris entfernen, was auf Figur 76 geschehen ist. Dadurch erkennt man, dass sich jener am Hinterende des letzten Kiemenbogens inserirt und schlägt man ihn seitlich herab, so entdeckt man den Vagus-Ast, welcher ihn, wie oben schon erwähnt, innervirt. Es existirt also bei den Gymnophionen nur ein einziger Heber des Kiemenapparates, und man würde ihn am passendsten mit dem Namen Levator arcus ultimi belegen. Auch Cryptobranchus japonicus besitzt nur einen einzigen Levator, alle übrigen Urodelen dagegen drei oder gar vier. An seinem Hinterrand (Fig. 76 bei *Ne*) tritt der Hypoglossus und Glossopharyngeus hervor, während wir an seiner vorderen Circumferenz auf die aus zahlreichen kleinen Bläschen componirte Gl. thyreoidea (*ty*)

1) Ihre Gestalt wechselt bei den verschiedenen Gattungen und Arten der Gymnophionen sehr bedeutend. So stellt sie z. B. bei Epicrium eine einzige grosse, an ihren Rändern sehr stark gelappte Masse dar. Bei Siphonops annulatus besteht sie aus 5—7 grösseren oder kleineren, birnförmigen Läppchen. Hier wie überall ist das Organ von Blutgefässen überreichlich ernährt.

stossen. Bei Siphonops annulatus liegt dieses Organ genau an der Kreuzungsstelle des Hypoglossus mit dem Vagus.

In Folge der Durchschneidung des Omo-humero-maxillaris gelingt es jetzt auch den M. pubo-thoracicus resp. seine Vorwärtsverlängerung als thoracico hyoideus und genio-hyoideus besser zu überschauen (Fig. 76, 79 bei *pt* u. *th*).

Dieser Muskel erstreckt sich in der ganzen Länge des Thieres an dessen Bauchseite von der Cloake bis zur Symphyse des Unterkiefers. Er ist dem Rectus abdominis des Menschen zu vergleichen und zeigt sich von zahlreichen (*Ins*) Inscriptiones tendineae durchsetzt, welche sich noch eine ziemliche Strecke über das Hinterende des Omo-humero-maxillaris nach vorne erstrecken und den Muskel unter den Obliquus abdominis externus hinauf bis zum M. dorsalis umgürten (Fig. 76, *Ins*). Von der eben bezeichneten Stelle an verlieren sich die Inscriptiones tendineae, und man kann in dem weiteren Lauf des Muskels zwei Portionen unterscheiden, nämlich eine seitliche (pt^1) und eine mittlere oder untere (*th*). Ehe ich diese jedoch näher beschreibe, möchte ich noch ausdrücklich auf einen Muskel aufmerksam machen, der in gleicher Weise wie der Omo-humero-maxillaris auf die frühere Existenz eines Schultergürtels hinweist (Fig. 76, 79, *Ser*). Er wird wie der Rectus abdominis und der Levator arcus ultimi erst sichtbar, wenn man den Omo-humero-maxillaris durchschnitten und entfernt hat. Ich fand ihn in ganz gleicher Ausbildung und denselben topographischen Beziehungen bei Coecilia lumbricoides und Siphonops indistinctus; hier wie dort entspringt er zwischen dem Hinterrand des Levator arcus ultimi und dem Vorderende der Seitenportion des Pubo-thoracicus in der Bucht, die letzterer mit dem M. dorsalis erzeugt. Sieht man genauer zu und entfernt man sämmtliche Muskeln in der Umgebung, so erkennt man ohne Schwierigkeit, wie der fragliche Muskel mittelst einer ziemlich schmalen Sehne von den vordersten Rippen entspringt, um von hier aus unter schwacher, fächerartiger Verbreiterung an der medialen Seite des Omo-humero-maxillaris den Hals seitlich zu umgreifen und an derselben Stelle wie der letztgenannte Muskel in die Fascia colli auszustrahlen.

Fasst man seinen Ursprung an den Rippen und seinen Uebergang in die Fascie scharf in's Auge, so genügen eigentlich diese beiden Punkte, um uns in ihm eine rudimentäre Bildung erkennen zu lassen, die sich bereits bei Epicrium und Siphonops annulatus nicht mehr bemerklich macht. Was soll eine so geringe Verstärkung des an und für sich schon enorm entwickelten Omo-humero-maxillaris oder des Intermaxillaris?

Man sollte doch meinen, diese beiden Muskeln würden als Fascienspanner im Dienste der Deglutition vollkommen ausreichen. Giebt man aber dies zu, so erhebt sich die Frage, ob wir ihn nicht vielleicht als einen rudimentären Schultermuskel, der nach Verlust der vorderen

Extremität eine Art von Funktionswechsel eingegangen haben könnte, aufzufassen berechtigt sind?

Ich glaube, dass man darauf mit Ja antworten darf, und zwar sind es vor Allem die topographischen Verhältnisse und die Innervation des Muskels, auf die wir uns stützen können. Die ersteren habe ich schon geschildert, und ich füge nur noch hinzu, dass seine Faserung rechtwinklig zur Längsaxe des Körpers erfolgt. Versorgt wird er vom zweiten Spinalis, also jenem Nerven, der sich in erster Linie an der Bildung des Plexus brachialis der übrigen Amphibien betheiligt. Würde es sich dabei um den Facialis handeln, so könnte man, so sehr auch der Ursprung des Muskels dagegen sprechen würde, an einen Intermaxillaris posterior (Stylohyoideus) denken.

Als Rest welches Schultermuskels ist er nun aber aufzufassen? Darauf ist nur sehr schwer eine Antwort zu geben, da er im Lauf der Zeit so gut einer Formveränderung unterworfen gewesen sein wird, wie dies Fürbringer (Morphol. Jahrb. I) von den Schultermuskeln der fusslosen Saurier in so überzeugender Weise dargethan hat. Dennoch glaube ich, dass man in seinem Ursprung einen Fingerzeig für seine richtige Deutung erblicken darf. Kein andrer zum Schultergürtel in Beziehung stehender Muskel entspringt nämlich von den Rippen als der Serratus magnus, und so möchte ich denselben als eine letzte, rudimentäre Zacke dieses Muskels erklären.

Ich fahre nun fort in der Schilderung der eigentlichen Rumpfmuskulatur und bemerke zunächst, dass sich die Seitenportion (*pt*[1]) des Pubo-thoracicus unter starker Convergenz der Fasern unterhalb des eben beschriebenen Serratus (*Ser*) an der tiefen Halsfascie gegen die Wirbelsäule hinein festsetzt, während die untere, ventral gelegene Partie noch eine Strecke in der Längsaxe des Körpers weiter läuft (Fig. 79, *th*), bis sie auf die schräge Fasermasse *mh* trifft, unter der sie verschwindet. Dieser Muskelzug bildet, wie man nach Entfernung der seitlichen Portion des Pubo-thoracicus erkennt, weiter nach hinten vom Kiemenskelet eine einzige Masse mit dem letzteren, oder könnte auch ebensogut als das letzte Vorderende des Obliquus abdominis internus (Fig. 78, *oi*) aufgefasst werden, da letzterer eigentlich nur eine tiefere Schicht des Pubo-thoracicus darstellt und beide Muskeln so eng in einander verfilzt sind, dass sie von dem Punkt ihrer Metamerenbildung an nur künstlich voneinander getrennt werden können. An dem Punkte † auf Fig. 78 liegt eine Inscriptio tendinea und zugleich hängen sich auch die Muskelfasern am Hyoidbogen auf, um jedoch gleich wieder als Maxillo-hyoideus (ganz wie bei Urodelen) zu entspringen.

Wie sich der Thoracico-hyoideus zum Kiemenskelet verhält, habe ich bei Coecilia lumbricoides nicht specieller untersucht, wohl aber kann ich von Epicrium mittheilen, dass dieser

Muskel hier in eine hohe und tiefe Schicht zerfällt, wovon die letztere sich an den drei hintersten Kiemenbogen inserirt und so gewissermaassen eine dreifache Wiederholung des Cerato-hyoideus der Urodelen bildet. Die hyalinen Kiemenbogen kann man deswegen als eine Art Wiederholung der Inscriptiones betrachten. Die hohe Schicht geht in direktem Zug bis zum ersten Kiemenbogen, inserirt sich dort und zieht mit Ueberspringung des Hyoidbogens als breites Muskelband zur Mandibel, in dessen vorderem Ausschnitt sie sich befestigt. Vom zweiten Bogen gesellt sich noch ein accessorisches Bündel dazu, wodurch der Muskel noch breiter erscheint. Durch dies Verhalten zum Kiemenskelet erinnert der Pubo-thoracicus resp. Thoracico-hyoideus an Amphiuma, aber noch mehr an Menopoma.

Entfernt man die hohe Lage unseres Muskels, so sieht man, dass die zwischen den Bogen sich inserirende tiefe Schicht von einem eigentlichen Cerato-hyoideus externus zwischen Hyoid- und erstem Kiemenbogen fortgesetzt wird und dass sich vom Vorderrand des Hyoidbogens ein sehr breiter, fast den ganzen Intermaxillar-Raum ausfüllender M. Genio-hyoideus zum Unterkiefer nach vorne erstreckt. Er bildet demnach eine Duplicatur für die hohe Schicht des Thoracico-hyoideus oder genauer ausgedrückt des Branchio-mandibularis.

Entfernt man den Obliquus abdominis internus, so erscheint der Transversus, welcher, wie sein Vorgänger, von einer die Rückenmuskeln von den Bauchmuskeln trennenden fibrösen Haut, seitlich von den Rippenenden entspringt. Seine Faserung geht in vollkommenen Ringtouren nach abwärts und strahlt an der ventralen Fläche des Rumpfes in eine breite sehnige Platte aus (Fig. 73 bei *tra*). Nach vorne von dem Muskel erblickt man auf derselben Abbildung den Kiemenkorb in Situ und darüber einen langen Muskel *fl*, der auch schon auf den Fig. 76 u. 78 zum Theil sichtbar war. Um ihn ganz überschauen zu können, muss man den Transversus abdominis sammt Oesophagus und Trachea entfernen. Ist dies geschehen (Fig. 72), so wird man gewahr, dass er aus zwei Portionen besteht, wovon die eine, so viel ich erkennen konnte, mit der vordersten Abtheilung des Dorsalis zusammenhängt (*fle*), während die andere (*fle*¹) von der schon früher besprochenen Querleiste auf der Unterfläche des Basisphenoids entspringt. Beide, zum System der hypaxionischen Muskeln gehörig, laufen in paariger Anordnung praevertebral, also zwischen Wirbelsäule und Bauchfellsack bis etwa zum 10. oder 12. Wirbel nach rückwärts und zwar so, dass die obere Portion mit schräger Faserung auf der unteren längsgefaserten aufsitzt. Zieht man den ganzen Muskel, in dem wir wohl einen mächtigen Beuger des Kopfes und Halses erblicken dürfen, zur Seite, so sieht man, wie seine Fasern unter sehr spitzem, nach vorne offenen Winkel von der Mitte der Wirbelkörper entspringen, um von hier nach vorne und zugleich ventralwärts laufend sich an einer starken Sehnenhaut, welche den ganzen Muskel an seiner Unterfläche überzieht, zu inseriren.

Ein mir in seiner morphologischen Bedeutung nicht recht erklärbarer Muskel, der bei den übrigen Amphibien meines Wissens kein Homologon besitzt, erscheint nach Durchschneidung des Transversus abdominis seitlich am Rumpf bei *Sd* auf Fig. 72.

Er scheint den zwischen dem M. dorsalis und dem vorhin betrachteten grossen Beuger existirenden Falz gerade auszufüllen, sieht man jedoch genauer zu, so erkennt man Folgendes: Er beginnt vorne am dritten Halswirbel und entspringt weiterhin in der ganzen Länge des Thieres von einer starken Fascie, welche den M. dorsalis überzieht. Von hier laufen dann seine schief nach hinten und unten gerichteten Fasern um den seitlichen Umfang der Wirbelkörper in Ringtouren herum und bohren sich dabei zwischen der Columna vertebralis und dem grossen Flexor (*fle* u. *fle*[1]) in die Tiefe. Sie dringen dabei, dorsalwärts von dem letzteren gelegen, so weit vor, bis sie die Mitte der Wirbelkörper erreichen, wo sie sich inseriren resp. entspringen.

Ueber die Wirkung dieses Muskels kann kein Zweifel existiren: er wird den Rumpf seitwärts krümmen und so dem Thier bei seinen schlängelnden Bewegungen, die es zu seiner Locomotion nöthig hat, wichtige Dienste leisten können. Ob er aus dem M. vertebro-costalis der Urodelen hervorgegangen ist, muss ich Anderen zur Entscheidung überlassen.

Entfernt man diesen Muskel sowie auch den grossen Beuger des Kopfes und Rumpfes sammt dem Musculus dorsalis, so erscheint unter dem erst- und letztgenannten je eine Muskelschicht, die eine deutlich metamerische Anlage zeigt. Ersterer entspringt vom dritten Wirbel an in der ganzen Länge des Rumpfes seitwärts von den freien Rippenenden, wobei jedes Muskelsegment in eine mit ihrer Convexität nach hinten schauende, sehnige Raphe ausstrahlt. Er ist wohl als Respirationsmuskel zu deuten und kann vielleicht auch den grossen Seitwärtsdreher (*Sd* auf Fig. 72) des Rumpfes in seiner Wirkung unterstützen.

Der andere, nach Abnahme des Dorsalis zum Vorschein kommende Muskel ist ein eigentlicher Intercostalis, dessen kurze, von vorne nach hinten und unten strahlende Fasern je nach Segmenten einen Zwischenrippen-Raum erfüllen.

Ausser dem M. dorsalis vermag ich nur noch einen einzigen, gut differenzirten Rückenmuskel zu constatiren, dessen kurze Bündel je zwischen dem hinteren Umfang zweier Wirbelbögen ausgespannt liegen; es ist wohl ein M. interspinalis[1]).

Gerade letzterer Umstand stellt die Gymnophionen in bemerkenswerthen Gegensatz zu den Ophidiern, wo die tiefe Rückenmuskulatur eine so überaus reiche Entfaltung zeigt. Andrerseits haben wir gesehen, dass man das Muskelsystem der Blindwühlen in seinen wesentlichsten

1) Alle Muskeln, wovon ich nicht extra Etwas angemerkt habe, stimmen mit denjenigen von Siphonops und Epicrium überein.

Punkten auf dasjenige der übrigen Amphibien und speciell auf das der Derotremen (Amphiuma) zurückführen resp. es von diesem ableiten kann.

Somit hätten jene Geschöpfe auch von diesem Gesichtspunkt aus viel von ihrer exceptionellen Stellung eingebüsst und erscheinen dadurch dem den übrigen Amphibien zu Grunde liegenden Organisationsplan immer näher gerückt.

Der Verdauungscanal und seine Anhänge.

Was RATHKE (l. c.) darüber mitgetheilt hat, ist vollkommen richtig, und ich kann mich deswegen kürzer fassen.

Die bei Coecilia lumbricoides an ihrer hinteren Circumferenz in zwei Spitzen ausgezogene Zunge ist mit ihrer Unterfläche auf dem Boden der Mundhöhle festgewachsen. Sie ist sehr muskulös und reich versehen mit kleinen Schleimdrüschen. Speicheldrüsen kommen den Gymnophionen so wenig zu als den Urodelen. Der Oesophagus und Magen gehen äusserlich ohne Grenze in einander über und stellen einen fast ganz geraden oder nur sehr mässig geschlängelten Schlauch dar (Fig. 82, *Mg* u. *Oes*). Innerlich lässt sich in der Gegend des vorderen Leberrandes eine plötzliche Aenderung im Charakter, vor Allem in der Dicke der Schleimhaut constatiren. War die Mucosa des Schlundes sehr zart und fein, so wird sie mit dem Beginn des Magens auf einmal viel mächtiger, und zugleich wird man gewahr, dass die Längsfalten da oder dort zusammenrücken und so hart anzufühlende Wülste erzeugen.

Die im Oesophagus noch sehr niederen Längsfalten erheben sich im Magen stärker und zugleich sind sie fein gekräuselt; gegen das hintere Magenende aber beobachtet man einen mehr reticulären Charakter der Schleimhaut. Eben daselbst bläht sich der Magen allmälig auf, um unter plötzlicher Verjüngung und innerlich durch eine niedere Ringfalte (Pylorus) abgegrenzt, in den Mitteldarm überzugehen. Dieser stellt Anfangs ein nur dünnes Rohr dar, welches sich jedoch bald bedeutend erweitert (*Dd*), um hierauf aufs Neue eine allmälige Verjüngung bis gegen den Enddarm hin (*Dda*) zu erfahren. Dabei ist er mässig geschlängelt, doch nicht in so geringem Grad, wie man dies aus der Abbildung vermuthen könnte. Auf dem betreffenden Präparat ist nämlich von der Gegend des hinteren Leberrandes an das ganze Bauchfell entfernt, um den Urogenital-Apparat gut sichtbar werden zu lassen, und bei dieser Manipulation konnte es sehr leicht passiren, dass die Windungen des Darmes sich lösten oder wenigstens mehr in die Länge streckten.

Wie zwischen Magen und Mitteldarm, so soll sich nach RATHKE eine ähnliche Klappe,



jedoch von geringerer Höhe, auch an dem Beginn des Enddarmes befinden. Ich glaube kaum, dass jene Bildung den Namen „Klappe“ verdient, da es sich eigentlich nur um eine Einschnürung des ganzen Darmrohres handelt.

Der Enddarm beginnt, wie dies auch bei allen Urodelen zur Beobachtung kommt, mit kolbenartiger Erweiterung und verengt sich nach hinten gegen die Cloake trichterförmig. Bei Weibchen geht das hintere verjüngte Ende ganz gerade in die kurze Cloake (*Cl*) über, während wir bei Männchen, wo die Cloake ausserordentlich lang auswächst und ausgestülpt werden kann, eine zu diesem Akt in Beziehung zu bringende bogige Krümmung desselben beobachten. Eine solche hat RATHKE vor sich gehabt, und obgleich er auch die Cloake ganz genau kannte, hat er sich, was auch SPENGEL schon gerügt hat, doch verführen lassen, den Hoden als Eierstock zu beschreiben und das betreffende Exemplar als ein Weibchen aufzufassen.

Ich werde später, nachdem ich die Adnexa des Darmes berücksichtigt haben werde, specieller auf die Schilderung der Cloake eingehen und dabei auch die Frage nach ihrer Ausstülpungsfähigkeit erörtern. Ich habe nur noch vorher zu bemerken, dass man, wie auch RATHKE ganz richtig bemerkt, von einem Peritonealcavum erst vom hinteren Ende der Speiseröhre an sprechen kann. Dasselbe erstreckt sich bis zum letzten Ende der Cloake, und dabei unterscheidet man dem ganzen Magen (*Per*) und Darm entlang ein sehr schönes Gekröse. Wie die Leber, so ist auch die Harnblase (*Bl*) durch eine Bauchfellduplicatur an der Leibeswand aufgehängt, und in ähnlicher Weise sind auch die Eierstöcke, die Milz und das Pankreas fixirt.

In dem Darmcanal von Siphonops fand ich, wie auch alle Untersucher vor mir, nichts als schwärzliche, zu einem feinen Brei aufgelöste Erde, bei Epicrium dagegen meistens Regenwürmer, worunter hie und da Exemplare von erstaunlicher Grösse, welche den ganzen Magen und den grössten Theil des Mitteldarmes erfüllten.

Die Leber (Fig. 82, *Leb*) stellt ein langes, bandartiges, in zahlreiche Lappen zerfallendes Organ dar. Die einzelnen Lappen entstehen durch tiefe circuläre Einschnitte, liegen schollenartig aufgereiht und meistens in dichter gegenseitiger Berührung. Ihre Zahl scheint nicht nur bei verschiedenen Gattungen und Arten zu schwanken, sondern sie unterliegt auch grossen individuellen Variationen. So bilden bei Siphonops annulatus die Zahlen 29 und 41 nach meinen Erfahrungen die beiden Extreme, während man bei Epicrium gewöhnlich noch beträchtlich mehr Läppchen zu constatiren vermag. Zugleich sind sie hier viel zierlicher, liegen dichter zusammen und sind mehr gelblich gefärbt, während sie bei Siphonops annulatus eine mehr graugrüne Färbung besitzen. Der freie Rand der Leberläppchen ist stets schön abgerundet, nach hinten zu frei, und allenthalben sieht man, wie jene sich dachziegelartig decken. Man kann



eine dem Magen zuschauende linke (concave) und eine der Bauchwand zugekehrte rechte (convexe) Fläche unterscheiden. Die Leber reicht vom Pericard bis zum Pankreas (Fig. 82, *Leb*).

Ihre Fixationsbänder, wodurch sie einerseits an den Magen, andrerseits an die Leibeswand aufgehängt wird, haben schon früher ihre Berücksichtigung gefunden, so dass ich jetzt nicht mehr darauf zurückzukommen brauche.

An ihrem Hinterende liegt die grosse Gallenblase (*Bls*), aus der man einen Ductus cysticus hervorkommen sieht. Dieser nimmt unter sehr spitzem Winkel einen Ductus hepaticus auf, worauf dann der Ductus choledochus gegen den Schwanz des Pankreas (*Pan*) herüberzieht, um bald darauf von dessen Drüsengewebe verhüllt und dadurch dem Auge entzogen zu werden. Nach Rathke soll er in „einer sehr geringen Entfernung von dem Magenpförtner" in den Dünndarm einmünden.

Die Bauchspeicheldrüse (*Pan*) stellt eine zarte, längliche Masse von milchig trüber Farbe dar, welche als dünnes Bändchen im Gekröse neben dem Hinterende der Leber beginnend, quer oder unter sanfter Krümmung gegen den Dünndarm herüberzieht, wobei es mehr und mehr an Stärke gewinnt und sich schliesslich in zwei Lappen spaltet, welche der Darmwand fest angelöthet sind. Bei Anwendung von aufhellenden Reagentien kann man jederseits im Innern 1—2 Ausführungsgänge constatiren.

Dicht hinter dem Pankreas, häufig noch theilweise von ihm bedeckt, liegt ein länglich ovales oder auch spindelförmiges Organ von braunrother Farbe (Fig. 82, *M*). Es ist dies die Milz, an deren hinterem, spitzen Ende man manchmal noch eine kleine Nebenmilz bemerkt; beide liegen im Gekröse des Dünndarmes so angeordnet, dass ihre Längsaxe derjenigen des Körpers parallel liegt.

Ich habe auch noch andere Gymnophionen auf ihre Eingeweide untersucht und bei Coecilia rostrata nur insofern eine Abweichung constatiren können, als die Leber weiter hinten in der Rumpfhöhle liegt und viel kürzer ist als bei Epicrium, Siphonops annulatus und Coecilia lumbricoides. Bei einem Exemplar der letztgenannten Art, welches eine Gesammtlänge von 47 Centim. besass, war sie nicht weniger als 18 Centim. lang und lag dabei dem Nahrungsschlauch sehr eng angeschmiegt, dagegen nur an ihrem linken Rande eingekerbt und dadurch etwas gelappt. Sie ähnelt dadurch derjenigen von Siphonops indistinctus, welche ich auf Fig. 84 bei *Leb* abgebildet habe. Dieses Thier weicht, wie man auf den ersten Blick erkennt, auch noch in andern Punkten nicht unwesentlich von allen übrigen Gymnophionen ab.

So besitzt z. B. die Leber nicht die gewöhnliche graugrüne Farbe, sondern stellt ein langes, weissliches Band dar, das genau die halbe Länge des ganzen Thieres besitzt. Die grosse Gallenblase sitzt nicht, wie dies sonst allgemein der Fall ist, am Hinterende des Organs, sondern

etwas hinter der Mitte in einem Ausschnitt des linken, dem Magen zugewendeten Randes (*Bls*). Von dieser Stelle verjüngt sie sich sehr stark nach rückwärts und endet schliesslich scharf zugespitzt. Mit seinem concaven Rand bedeckt das Organ fast vollkommen den Darm und Magen, und wenn man diese zur Seite ziehen will, so entdeckt man, dass dies überall leicht gelingt mit Ausnahme einer einzigen Stelle, unmittelbar hinter der Gallenblase. Dort liegt der mit einer starken Auftreibung beginnende Dünndarm fest angekittet an ein compactes, bandartiges Organ, das seinerseits durch zahlreiche Gefässe mit dem linken Leberrand verbunden ist (*Pan*). In sein etwas verbreitertes und schräg abgestutztes Vorderende sieht man den Ductus choledochus eintreten, wodurch es noch weiter fixirt wird und sich als Pankreas ausweist. Nach hinten wird es sehr schmal und spitzt sich endlich scharf zu.

Reisst man das Band, welches sich vom Magen zur Leber herüberspannt, durch, so stösst man auf ein zweites weissliches Organ (*M*), in dem wir die Milz erkennen. Es beginnt mit der Leber durch ein kurzes straffes Band in seiner ganzen Länge verbunden, ein Paar Centimeter vor der Gallenblase, bedeckt von Leber und Magen und zieht darauf genau in der Längsaxe des Körpers nach hinten, wo es zu einer Art von Keule anschwillt, welche stumpf abgerundet etwas vor dem hinteren Abschluss des Pankreas ihr Ende erreicht.

Zwei oder drei Nebenmilzen erblickt man dicht am rechten Magenrand im Gekröse; ich habe sie auf der Figur 84 mit M^1 u. M^2 bezeichnet.

Auffallend ist die verschiedene Färbung der concaven Leberfläche, auf der man, wie nach dem Lineal abgetheilt, eine hellere, fast weisse und eine dunklere Hälfte unterscheiden kann.

Das von mir untersuchte Exemplar besass ein Gesammtmaass von 18 Centim. und war in allen seinen Theilen vorzüglich conservirt.

Das Herz und die Gefässe.

Das Herz und seine grossen Blutbahnen weichen von dem Bau, wie wir ihn im Allgemeinen bei den Amphibien zu finden gewohnt sind, nur in untergeordneten Punkten ab. Anders jedoch verhält es sich mit den topographischen Verhältnissen jenes Organs, indem wir es nirgends, weder bei Anuren noch Urodelen so weit rückwärts vom Kopf gelagert finden wie bei den Schleichenlurchen [1]).

Ich habe es von Epicrium und Siphonops genauer studirt und kann im Wesentlichen

1) Bei Coecilia lumbricoides liegt es z. B. 13 Centim. vom Kopf entfernt.

Rathke (l. c.) bestätigen. Bevor ich jedoch zur näheren Schilderung übergehe, möchte ich hervorheben, dass die oft vorkommenden Ausdrücke Rechts und Links so aufzufassen sind, dass man sich das Thier nicht auf dem Rücken liegend, sondern in natürlicher Stellung zu denken hat. Auf den Abbildungen, die aus rein technischen Gründen einem auf dem Rücken liegenden Thier entnommen sind, hat man sich also die betreffenden Theile geradezu in umgekehrter Lagerung vorzustellen.

Das Herz ist im Allgemeinen spindelförmig, 16—18 Mm. lang, bei Siphonops annulatus mit geringerer, bei Epicrium glutinosum mit stärkerer Auftreibung in seiner mittleren Partie. (Vergl. Fig. 82 u. 83.)

Von der Bauchseite betrachtet, erkennt man sofort seine Zusammensetzung aus einer vorderen, gewöhnlich roth und blutreich erscheinenden und einer hinteren, blassen Abtheilung. Jene repräsentirt den äusserlich einfachen Vorhof, diese den Ventrikel. In Beziehung auf ihr gegenseitiges Grössenverhältniss kann man sagen, dass der letztere den ersteren bei Siphonops fast um das Doppelte übertrifft, während wir bei Epicrium so gut wie gar keinen Unterschied zu constatiren vermögen (Fig. 82,83, *Ve* u. *At*). Bei Siphonops indistinctus übertrifft die Vorhofsabtheilung den Ventrikel wohl um das Drei- bis Vierfache.

Um dies deutlich zu sehen, ist man genöthigt, den wohlausgebildeten Herzbeutel zu schlitzen und theilweise abzutragen. Dadurch wird man zugleich gewahr, wie derselbe an zahlreichen Stellen, so z. B. an der Atrium- und Ventrikelspitze, sowie an der hinteren Ventrikelwand mit dem Herzmuskel resp. mit dem diesen überziehenden visceralen Pericardialblatt durch Sehnenfäden fest verlöthet ist. Solche finden sich auch reichlich zwischen den sogenannten Herzohren und dem Truncus arteriosus resp. dessen Fortsetzung, endlich auch noch zwischen den freien Rändern des Hofes und Vorhofes, wo sie den Sulcus coronarius überbrücken.

An der ventralen Fläche des Vorhofes findet sich eine ausnehmend tiefe Furche, und in diese ist der Truncus arteriosus (*Ba*) und seine starke Fortsetzung so tief eingesenkt, dass auf beiden Seiten, wenn auch rechts nur sehr schwach, die Herzohren zu Tage treten. Bei Coecilia lumbricoides wird der Truncus arteriosus von ihnen fast ganz bedeckt und dasselbe gilt auch für Siphonops indistinctus.

Auf der dorsalen Seite des Herzens liegt an der Grenze von Vorhof und Ventrikel ein mächtiger Sinus venosus (Fig. 83, *Sv*), der auf der rechten Seite durch den Zusammenfluss der Jugularis (*J*), der Cava inferior (*Ci*) und einer Vene (*Vn*) gebildet wird, welche das Blut von der Niere und den Geschlechtsorganen, sowie auch aus der Muskulatur des Rückens und aus dem Wirbelcanal herbeizieht. Ausserdem bemerken wir noch linkerseits zwei Canäle, einen

grösseren und einen kleineren (J^1 u. Vp). Jener ist das letzte Ende der Jugularis sinistra, dieser die Vena pulmonalis.

Ueber die Ausmündungen dieser Gefässe kann man sich erst genauer unterrichten, wenn man die ventrale Wand jenes Herzabschnittes, den ich bis jetzt einfach „Vorhof" genannt habe, theilweise abträgt. Man sieht nun, dass im Innern desselben ein Septum existirt, wodurch zwei sehr ungleich grosse Hohlräume, d. h. Vorhöfe erzeugt werden, ein rechter und ein linker. Jener ist ungefähr rundlich, dieser sehr schmal und bis in die vorderste Spitze des Herzens sich erstreckend. Das Septum besteht aus einem sehr zierlichen Netzwerk von elastischen und quergestreiften Muskelfasern, die sich in bunter Mannigfaltigkeit verästeln und durchkreuzen. An der Stelle, wo diese Lamelle dem Septum atrio-ventriculare aufsitzt, verdichtet sich das Faserwerk zu einer mit ihrer Concavität nach abwärts schauenden, weisslichen Platte, und am freien Rand derselben, also ganz basalwärts am Septum, findet sich eine schmale Spalte, wodurch beide Atrien in Verbindung stehen. Letzteres thun sie übrigens auch durch eben so viele Oeffnungen, als sich deren in dem Netzwerk der Vorhofsscheidewand vorfinden. Rechts von jener Spalte nun trifft man auf die grosse, runde Oeffnung, durch welche das Blut des obgenannten Sinus venosus und der Jugularis sinistra, nachdem sich beide innerhalb der Herzwand vereinigt haben, in den rechten Vorhof einströmt. An der dorsalen Wand des Atrium sinistrum sieht man die unpaare Lungenvene einmünden, nachdem sie ausserhalb des Herzens in ihrem letzten Abschnitt mit der Vena jugularis sinistra in eine gemeinsame Scheide eingeschlossen war. Die Wandung der beiden Vorhöfe ist ungemein zart, da und dort sogar transparent und dazwischen wieder von dünnen, mannigfach sich kreuzenden Muskelfasern durchzogen.

Im Septum atrio-ventriculare finden wir eine schöne Valvula tricuspidalis mit allen ihren Attributen, sehr zierliche Chordae tendineae etc. Das Septum atriorum spannt sich in dorsoventraler Richtung gerade über sie hinweg, so dass ihre eine Hälfte in den rechten, die andere in den linken Vorhof hineinschaut.

Der Ventrikel unterscheidet sich sofort durch seine starke muskulöse Wandung von den Vorhöfen und dann vor Allem in seinem Inneren durch das maschen- oder besser wabenartige Gefüge, das durch die zarten Muskelbälkchen zu Stande gebracht wird.

Ventralwärts und rechts erhebt sich aus dem Ventrikel jener oben schon erwähnte, in den rechten Vorhof tief eingefalzte Gefässstamm (*Ba*). Er beginnt mit einer Auftreibung, in welcher wir den schon bei den Fischen in weitester Verbreitung vorkommenden Bulbus arteriosus wieder erkennen. Er ist von dichten Ringmuskelfasern umsponnen, und in seinem Innern finden wir zwei Reihen von taschenförmigen Klappen, deren ich im Ganzen sechs zähle, immer zwei übereinander, eine Einrichtung, wie sie auch bei Ichthyoden, z. B. bei Proteus, beobachtet und

dort so gut wie bei Epicrium als ein aus uralter Zeit (Selachier, Ganoiden) her datirendes Erbstück betrachtet wird.

Es erübrigt noch zu erwähnen, dass aus dem Bulbus arteriosus eine Arteria coronaria cordis entspringt, während die zugehörige Vene in die linke Drosselader da einmündet, ehe sie die Herzwand durchbohrt.

Bei der Larve von Coecilia compressicauda übertrifft, soweit dies aus den Mittheilungen und der Abbildung von Peters (l. c.) zu ersehen ist, die Vorhofsabtheilung des Herzens den Ventrikel an Grösse zwei- bis dreimal. Principielle Abweichungen scheinen keine zu bestehen, wobei ich allerdings bemerken muss, dass uns Peters über die innere Organisation des Herzens sowie über das Verhalten der Klappen und der Vorhofsscheidewand vollständig im Unklaren gelassen hat. Aus diesem Grunde möchte ich die oben betonte, wesentliche Uebereinstimmung nur auf die äussere Configuration des Herzens und die topographischen Verhältnisse der grossen Gefässe bezogen wissen.

Ich wende mich nun zur Beschreibung der Gefässe, welche aus dem Bulbus arteriosus resp. dessen Vorwärtsverlängerung entspringen.

Man fasst sie gewöhnlich unter dem Namen des arteriellen Gefässsystems zusammen, obgleich dieser Ausdruck in physiologischer Beziehung für die Gymnophionen nichts weniger als correct wäre, da bei ihnen, wie aus der Anatomie des Herzens erhellt, in den betreffenden Blutbahnen gemischtes Blut circulirt.

Ja ich glaube nicht zu wenig zu sagen, wenn ich in Anbetracht der Grössenverhältnisse der in das Herz einmündenden venösen und der einzigen arteriellen Bahn auf letztere höchstens 20 % der ganzen in die Aorta geworfenen Blutmenge berechne. Gleichwohl will ich an jenem einmal hergebrachten Sprachgebrauch nicht rütteln, denn sonst müssten auch Namen wie Carotis, Mesenterica etc. fallen gelassen werden und was dann dafür Neues bieten?

Wir haben also auszugehen vom Bulbus arteriosus und constatiren zunächst, dass er sich nach vorne in eine starke, gleichmässig dicke Röhre verlängert, die sich nur wenige Millimeter über das vordere Herzende hinaus erstreckt. In ihrem Innern findet sich ein in dorsoventraler Richtung befestigtes Septum, welches kurz vor der vorderen Klappenreihe mit scharfem, halbmondförmigen Rand entstehend, nach vorne bis zu jener Stelle reicht, wo die beiden Aortenbögen entspringen. Dadurch existiren zwei neben einander liegende Röhren, eine rechte und eine linke, und wenn man beim Präpariren vorsichtig genug ist, so sieht man in der vorderen Hälfte von jeder wieder ein Septum figuriren. Dieses entsteht ebenfalls mit halbmondförmig ausgeschnittenem, freiem Hinterrand, liegt aber nicht sagittal, sondern horizontal, so dass daraus eine obere oder dorsale und eine untere oder ventrale Röhre resultirt und man im Querschnitt

ein Kreuzsystem mit vier Feldern vor Augen bekommt. Jede von diesen beiden secundären Scheidewänden ragt nach vorne genau zwischen die Abgangsstelle der betreffenden Arteria pulmonalis und des Aortenbogens hinein, so dass die für diese grossen Gefässe bestimmte Blutsäule schon innerhalb des Truncus arteriosus ihre bestimmte Richtung erhält. Aus dem dorsalen Canal entspringt die Arteria pulmonalis (Fig. 82, *Ap*), aus dem ventralen der Aortenbogen (*Ao*) der zugehörigen Seite.

Rathke scheint auf diese Verhältnisse nicht geachtet zu haben, da er mit Stillschweigen darüber hinweggeht; Stannius dagegen hat etwas davon gesehen, seine Beschreibung bleibt aber, da er nur ein durch den ganzen Truncus durchgespanntes Querseptum annimmt, weit von dem wirklichen Verhalten entfernt.

Ob im Truncus arteriosus der übrigen Amphibien ein ähnliches oder ein gleiches kreuzförmig gelagertes Septum mit einem daraus resultirenden Vierröhrensystem zur Beobachtung kommt, weiss ich nicht.

Ich konstatire noch einmal, dass das Vorderende des Bulbus arteriosus in vier Gefässstämme zerfällt, in die beiden Aortenbögen (*Ao*) und die dieselben flankirenden Lungenarterien (*Ap*). Was die letzteren betrifft, so steigen sie wenige Millimeter parallel der Längsachse des Körpers nach vorne an, biegen dann unter sehr scharfer Krümmung nach hinten um und ziehen einerseits (rechts) zwischen Wirbelsäule und dorsaler Herzbeutelwand, andrerseits (links) entlang der an dieser Stelle von der Mittellinie etwas abweichenden Trachea und Speiseröhre (*Oes*) nach hinten zu dem vorderen Ende der zugehörigen Lunge. Während dieses Laufes kreuzen sie sich mit den dorsal von ihnen gelagerten Aortenwurzeln und während die rechte gar keine Seitenäste an benachbarte Organe abgiebt, sieht man die linke den Oesophagus reichlich versorgen. Letztere ist entsprechend dem rudimentären Charakter der linken Lunge ungleich schwächer als die rechte.

Die Aortenbögen steigen, der Trachea, welche sie theilweise sogar bedecken, eng angelagert in schnurgerader Richtung ohne Abgabe irgend welcher Aeste zum Kopf empor, wo jede von ihnen im hinteren Bereich des Visceralskeletes nach hinten zur Wirbelsäule umbiegt, um so den absteigenden Theil des Arcus Aortae zu erzeugen (*Aod*). Auf der Höhe des Bogens, da wo dieser die lateralen Enden des letzten Kiemenbogens umgreift, entspringen aus ihm, wie dies auch Rathke ganz richtig gesehen hat, jederseits zwei Gefässe, wovon sich das eine, median-ärts liegende gleich nach seinem Ursprung noch einmal theilt, um sich in einer dem Lauf der otis interna und externa entsprechenden Art und Weise am Kopf zu verzweigen. Das andere, was schwächere Gefäss dringt nach hinten und oben zur Thymus und zu der diese umgebende uskulatur sowie endlich zur Haut des Nackens.

An der Stelle, wo die Vena jugularis (J) den Arcus Aortae kreuzt, entsteht dadurch ein nach vorne offener Winkel, und in demselben bemerkt man die Gl. thyreoidea; andrerseits sieht man nach hinten von diesem Punkt, wenn man Vene und Arterie etwas auseinanderzieht, den Ramus intestinalis des Vagus am Oesophagus entlang verlaufen. Ich habe diese Details in meiner Abbildung, um dieselbe nicht allzusehr zu compliciren, absichtlich nicht eingezeichnet.

Schon Rathke hat mit Recht auf die ausserordentliche Länge der Aortenbogen bei den Gymnophionen aufmerksam gemacht und daran folgende Bemerkung geknüpft: „Denn anstatt dass bei andern solchen Thieren diejenigen Schlundgefässbogen (oder Kiemengefässbogen), welche sich in zwei paarige Aortenwurzeln umwandeln, mit dem Herzen immer weiter nach hinten rücken und sich von dem Kopf weit entfernen, dagegen die Carotiden, die mit ihnen zusammenhängen und anfänglich nur eine sehr geringe Länge haben, mehr und mehr ausgesponnen werden, begeben sich bei der Coecilie jene Schlundbogen nicht von dem Kopfe fort, sondern verbleiben in der Nähe desselben, verlängern sich aber, während das Herz nach hinten rückt, sehr bedeutend; dagegen werden bei ihr in Folge hiervon die Carotiden nicht lang ausgesponnen, sondern behalten für immer eine sehr geringe Länge."

Peters (l. c.) hat darauf aufmerksam gemacht, dass diese Verhältnisse wohl mit der auffallenden Grösse der Embryonen im Zusammenhang stehen möchten, und dies ist auch meiner Ansicht nach der einfachste Erklärungsgrund. Auffallend ist, dass sich nach diesem Autor bei Coecilia compressicauda für beide Lungen nur eine einzige, gemeinschaftliche Arterie aus dem Truncus arteriosus entwickeln soll. Ueber das Verhalten des Kiemenkreislaufes bei der Larve der genannten Coecilien-Art erfährt man Folgendes: „Der Stamm der Aorta theilt sich nach Abgabe der Lungenarterie in einer weiteren Entfernung von 6 Millimetern in zwei Aeste (Kiemenarterien), welche Anfangs nebeneinander verlaufen; dann steigt der rechte längere, schräg vor der Ventralseite der Luftröhre vorbeigehend nach oben, durchbohrt die Haut und vertheilt sich in die rechte Kiemenblase, während der kürzere linke neben der linken Seite und über der Luftröhre verlaufend in derselben Weise sich in die linke Kieme vertheilt. Die Kiemenvenen sammeln sich nun in jeder Kieme zu einem einzigen Stamm, welcher von aussen her die Haut dicht neben der Kiemenarterie seiner Seite, aber nicht mit ihr verwachsen, durchbohrt. Beide Kiemenvenen treffen nun, indem sie dicht unter der oberen Wandung der Visceralhöhle convergirend verlaufen, unter der Wirbelsäule, in der Verticale des vorderen Endes des Herzens zusammen und bilden den Körperstamm der Aorta."

Diese Vereinigung beider Aortenwurzeln zu einem ventral von der Wirbelsäule verlaufenden, unpaaren Stamm beobachtet man ganz in derselben Weise auch bei ausgewachsenen Gymnophionen und zwar findet ihre Confluenz hinter der Vorhofsabtheilung des Herzens statt. Die

absteigenden Wurzeln versorgen reichlich den Oesophagus, an dessen Seite sie Anfangs liegen, um später an seiner Dorsalseite zu verlaufen; ebenso erhalten Aeste die Leibesdecken und die Trachea. Ich habe alle diese kleinen Verzweigungen absichtlich auf der Figur 82 nicht eingetragen, weil dadurch die Klarheit der wichtigeren Punkte beeinträchtigt worden wäre.

Nachdem die Bildung des Hauptstammes der Aorta zu Stande gekommen ist, sieht man das grosse Gefäss zwischen beiden Nieren nach hinten zur Cloake ziehen, auf welchem Wege eine Menge Seitenäste an die Leibesdecken, den Vertebral-Canal und dann vor Allem an das gesammte Urogenitalsystem und den Darm mit seinen Adnexa abgegeben werden. Auffallend stark wird auch der sogenannte Fettkörper versorgt.

Von bedeutenderen Gefässen hebe ich folgende hervor. In der Nähe des hinteren Leberrandes entspringt eine mächtige Arteria coeliaca, die mit einem Ast in der Längsaxe des Magens nach vorne verläuft, während andere Zweige innerhalb des Gekröses zur Leber, Milz und dem Pancreas gehen. Ihre Hauptfortsetzung erzeugt mit der nächst hinten liegenden Mesenterica einen längs dem Darm verlaufenden mächtigen Bogen und gerade so sind die weiter nach hinten liegenden 4—5 kleineren Arteriae mesentericae durch eine Art von Arcadenbildungen, wie wir sie aus demselben Gefässsystem des Menschen kennen, unter sich verbunden. Aus den Bögen entspringen eine Menge von Quercanälchen herüber zum Darm.

Auch der Dickdarm wird reichlich versorgt, und in der Nähe des hinteren Leibesendes sieht man als letzte Aeste aus der Aorta jederseits eine immerhin noch stattliche Arteria vesicalis entspringen, welche von ihrer Wurzel aus auch Zweige an die Cloake abgiebt, jedoch ist letztere lange nicht so stark versorgt wie die Abdominalblase.

Während man dies eben geschilderte, höchst einfache Verhalten des arteriellen Systems ohne eine Injection zu studiren vermag, ist eine solche für das venöse eine unerlässliche Vorbedingung.

Ich wende mich nun zur Beschreibung des letzteren.

Das venöse Blut des Kopfes, des Schlundes und des vor dem Herzen gelegenen Abschnittes der Leibeswandung wird von einer rechten und linken Drosselvene (*J*) dem Herzen zugeführt. Beide übertreffen die benachbarten Aortenbögen an Umfang wohl um das Drei- und Vierfache. In ihren ersten Anfängen im Bereich des Kopfes repetiren sie im Wesentlichen die Verzweigungen der Carotiden, jedoch ist ihre Verästelung noch eine viel mannigfaltigere als bei den letzteren.

Dass die Jugularis dextra mit der Cava inferior und einem zweiten Gefäss, das ich mit Rathke die „vordere Nierenvene“ nennen will, zu einer Art von Ductus Cuvieri resp. einem gemeinsamen Sinus venosus zusammenfliesst, während die linke Jugularis keine weitere

Vene von rückwärts empfängt, habe ich früher bei der Beschreibung des Herzens schon erwähnt. Ebendaselbst ist auch einer Lungenvene schon Erwähnung geschehen, deren nähere Schilderung ich wohl passend an dieser Stelle einfügen kann (Fig. 82 u. 83, *Vp*).

Sie entspringt als ziemlich dünnes Stämmchen aus der rechten Lunge, zieht dann dorsal vom Herzbeutel liegend, nach vorne und links, wobei sie der linken Lunge dicht angelagert liegt und aus ihr einen Seitenzweig erhält. So verstärkt gelangt sie nach oben zum Atrium sinistrum, wo ich ihr Verhalten schon früher zur Darstellung gebracht habe.

Die hintere Hohlvene (*Ci*) entsteht vom hinteren Leibesende an aus dem Urogenital-Apparat, wo sie zwischen den Nieren, dicht neben der Aorta liegend nach vorne zieht, um in der Nähe des hinteren Leberrandes in zwei Zweige zu zerfallen. Der eine, schwächere stellt die Axen-Verlängerung des ursprünglichen Stammes dar und läuft immer zwischen den Nieren liegend nach vorne, um schliesslich in Form jener „vorderen Nierenvene" RATHKE's in den Sinus venosus auszumünden.

Auf diesem Weg nimmt sie Blut aus den Nieren, den Geschlechtsorganen sowie auch aus dem Wirbelcanal und den Körperwänden auf. Letzteres allerdings nur indirect, da es sich wie bei andern Amphibien um einen Nieren-Pfortader-Kreislauf handelt. RATHKE erwähnt mit Beziehung auf diesen Punkt auch noch zwei vom hintersten Leibesende kommende Venae renales advehentes, welche ich selbst nicht beobachtet habe.

Die Hauptfortsetzung der aus der hinteren Abtheilung der Nieren entstehenden Cava inferior wendet sich in der Gegend des Pankreas herüber zur Leber, wo sie genau an der Stelle, wo sich an letzterer das von der Körperwand entspringende Ligamentum suspensorium festsetzt nach vorne verläuft. Auf diesem Wege nimmt sie von vier verschiedenen Punkten Blut auf. Erstens vom Magen herüber, zweitens durch viele, feine Queranastomosen aus der „vorderen Nierenvene", drittens aus den zahlreichen Venae hepaticae und viertens endlich aus der grossen Vena epigastrica. Diese entspringt, wie auch RATHKE richtig bemerkt hat, von der Harnblase mit mehreren Zweigen, zieht dann in der Mittellinie des Körpers zwischen den Muskeln des Bauches und dem Peritoneum nach vorne, um sich endlich, nachdem sie zuvor einige im Ligt. suspensorium hepatis verlaufende Aeste abgegeben, in den vorderen Abschnitt der Leber einzusenken.

Für die Rückführung des venösen Blutes aus dem Darm sorgt eine Vene, welche vom Dickdarm entspringend im Mesenterium, wo sie das Blut aus dem Dünndarm aufnimmt, nach vorne zieht, um sich schliesslich, verstärkt durch eine Vena pancreatica und lienalis, neben der Cava inferior in die Leber einzusenken. In den Hauptstamm dieser Pfortader senken sich, so lange sie entlang dem Dünndarm verläuft, von Stelle zu Stelle kleinere Venen ein, welche aus

der hier noch zwischen den Nieren liegenden unteren Hohlvene entspringen und ebenfalls in's Gekröse eingebettet liegen.

Man kann also bei den Gymnophionen in dem gänzlichen Wegfall der hinteren Cardinalvenen eine höhere Stufe des venösen Systems erkennen, während man andrerseits eine mannigfache Blutmischung zwischen Cava- und Porta-System wohl zu beachten hat. Ebenso ist nicht zu vergessen, dass auch noch Andeutungen eines Nieren-Pfortader-Kreislaufes vorhanden sind.

Respirationsorgan.

Hinsichtlich der höchst einfachen Gestaltung des Kehlkopfes kann ich füglich auf die bekannte Arbeit Henle's über die vergleichende Anatomie des Stimm-Apparates verweisen.

Die Luftröhre ist entsprechend den weit nach hinten gerückten Lungen für ein Amphibium von sehr bedeutender Länge und componirt sich aus zahlreichen hyalinknorpeligen Ringen, welche dorsalwärts nicht geschlossen sind, sondern hier durch Bindegewebe ersetzt werden.

Am hinteren Ende zerfällt die Luftröhre in zwei minimale Bronchien, welche ebenfalls noch von Knorpelringen umgeben sind und sich in das oberste Ende der Lungen einsenken. Die Lungen sind bei Epicrium, Siphonops und Coecilia sehr ungleich entwickelt, die linke (Fig. 82, L^1) nur wenige Millimeter, die rechte dagegen 6—8 Centim. lang[1]). Bei Epicrium ist die rechte stets um ein ziemliches länger als bei Siphonops, ragt namentlich mit ihrem vorderen spitz ausgezogenen Ende viel weiter hinter dem Pericard empor und ist, wie auch die linke, stets schwarz pigmentirt. Bei Siphonops bemerke ich kein Pigment, und das Vorder- und Hinterende ist stumpf, sackartig abgerundet (Fig. 82, *L*).

Bei dem Exemplar, nach welchem die Abbildung gefertigt ist, zeigt die rechte Lunge an ihrer medialen Seite eine tiefe, von der in situ ventralwärts von ihr gelagerten Leber herrührende Impression. Treibt man Luft in sie ein, so erscheint sie von gleichmässig rundlicher Gestalt und sieht aus wie eine Walze; die linke, rudimentäre Lunge gleicht etwa einer unregelmässigen Pyramide.

Es ist wohl kaum nöthig zu erwähnen, dass der fast vollkommene Schwund einer Lunge,

1) Bei Siphonops indistinctus (Fig. 84, *L*) ist die rechte Lunge 10 Centim. und bei C. lumbricoides gar 23 Centim. lang. Dabei ist sie äusserst zart, schmal und bei der erstgenannten Art glasartig hell, ohne jegliche Spuren von Pigment. Die durch die Anordnung der Gefässe bedingte netzartige Zeichnung ist schon mit blossem Auge deutlich zu erkennen. In ihrer vorderen Hälfte ist sie stets etwas stärker entwickelt als weiter nach rückwärts, jedoch kann ihr hinterstes Ende wieder blasig aufgetrieben sein (S. indistinctus).

analog den bei Schlangen zu beobachtenden Verhältnissen zu betrachten und auf die allgemeine Configuration dieser Thiere zurückzuführen ist.

Die rechte Lunge ist an ein Band befestigt, welches von dem Ligt. suspensorium hepatis entspringt; in ähnlicher Weise ist die linke durch ein kurzes Bändchen an den Magen befestigt.

Auf der Innenfläche der Lunge existirt jenes auch bei den übrigen Amphibien zu constatirende, reiche Bälkchennetz, in dem sich die Gefässe verbreiten und dessen maschige oder wabige Räume alle mit dem centralen Hohlraum des Lungensackes communiciren.

Somit erkennen wir, dass diese Organe, wenn wir absehen von dem rudimentären Charakter der linken Lunge, von dem bei Amphibien im Allgemeinen zur Beobachtung kommenden Grundplan nicht abweichen.

Was die Respirationsorgane der Gymnophionen-Larven anbelangt, so wissen wir durch die Mittheilungen JOH. MÜLLER's, dass Coecilia hypocyanea (Epicrium glutinosum) in ihrer Jugend an jeder Seite des Halses ein Kiemenloch besitzt. Genau genommen sind es eigentlich zwei Oeffnungen, eine viel grössere hintere und eine kleine vordere. Beide liegen in der Tiefe einer Grube der Nackenhaut und münden zwischen den Kiemenbogen in die Mundhöhle aus. MÜLLER selbst hat in einem späteren Aufsatz (sein Archiv, 1835) dies Verhalten sicher gestellt. Diese einzige Entdeckung musste die Gymnophionen aus der Reihe der Reptilien, wo sie bis dahin gestanden hatten, entfernen und sie den Amphibien anreihen.

Da JOH. MÜLLER die Zergliederung jenes Leydener Exemplars nicht vornehmen konnte, so musste er unentschieden lassen, ob die von ihm im Innern des Kiemenloches bemerkten, schwarzen Fransen wirklich innern Kiemen entsprechen [1]).

Erst 40 Jahre später, also anno 1875, wurden weitere Entdeckungen über die Respirationsverhältnisse bekannt und zwar durch PETERS, welcher Gelegenheit hatte, drei Larven einer aus Cayenne stammenden Coecilia compressicauda zu untersuchen. Es ergab sich dabei, dass bei diesen Thieren keine seitlichen Kiemenöffnungen existiren, wohl aber zwei 55 Millim. lange glatte, unregelmässig gestaltete, verschieden zusammengeschnürte Blasen, auf welchen sich ein Gefässstamm verzweigt und welche an der schmalen, queren Basis miteinander zusammenhängen, über deren ursprüngliche Lagerung sich aber leider nichts mehr bestimmen lässt, obwohl nach ihrer platten convex-concaven Gestalt zu vermuthen ist, dass sie dem Körper dicht anlagen. An der epidermislosen queren Narbe, welche diese Blasen nach ihrem Abfallen hinterlassen,

1) Auch an Coecilia oxyura hat man (DUMÉRIL) seitlich am Hals ein Kiemenloch gefunden, so dass also, wenn man die Peters'sche Entdeckung von C. compressicauda damit zusammenhält, sogar in einer und derselben Gattung eine grosse Differenz in der Kiemenbildung constatirt wäre.

bemerkt man jederseits ein kleines Loch, das Lumen eines oder zweier Gefässe, welche mit dem Aortenbogen ihrer Seite in Verbindung stehen [1]).

Ueber die Gattung Siphonops ist meines Wissens in dieser Beziehung bis jetzt noch Nichts bekannt geworden und ebensowenig über Rhinatrema und Gegenes. Bemerkenswerth ist, abgesehen von C. rostrata, die im Verhältniss zum Mutterthier bedeutende Grösse der bis jetzt beobachteten Gymnophionenlarven, was auf einen langen Aufenthalt im Wasser schliessen lässt.

Der Urogenital-Apparat.

Hierüber hat Spengel so ausgezeichnete Untersuchungen veröffentlicht, dass ich grösstentheils nur längst Bekanntes repetiren müsste, wenn ich eine ausführliche Darstellung meiner eigenen Untersuchungen zu geben beabsichtigte.

Ich beschränke mich daher auf folgende kurze Mittheilung und will nur auf die Cloake deshalb etwas näher eingehen, weil ich das Glück hatte, dieselbe bei einem Exemplar von Coecilia lumbricoides in ausgestülptem Zustand zu beobachten.

Was zunächst das Harnsystem anbelangt, so beginnen die Nieren (Fig. 82, *Ni*) bei der weitaus grössten Mehrzahl der Gymnophionen sehr weit vorne in der Rumpfhöhle, nämlich schon in der Gegend des Herzens [2]). Von hier aus ziehen sie in Form eines langen, gelblich-weissen Bandes, vor der Wirbelsäule gelagert und die Aorta mit Cava zwischen sich fassend, nach hinten zur Cloake. Ihre Breite bleibt sich fast überall gleich, nur ganz hinten zeigen sie eine schwache spindelförmige Auftreibung. Sie besitzen, worin ich Leydig und Spengel vollkommen beipflichten kann, einen leicht varicösen Charakter und namentlich an ihrem medialen Rand finden sich zahlreiche Einkerbungen. Diese rühren her von „deutlich von einander abgesetzten Knäueln von Haarcanälchen, die an Zahl sowohl wie an Länge den Wirbeln entsprechen". Was die histologischen Details anbelangt, so verweise ich wieder auf Spengel's Angaben, in denen man namentlich auch über das interessante Verhalten der „Nierentrichter" dahin belehrt wird, dass die Niere der Gymnophionen ursprünglich eine streng segmentale Anlage zeigt, indem auf je einen Wirbel ein typisch entwickeltes „Segmentalorgan" mit einem „Segmentaltrichter",

1) Vergl. das, was ich weiter oben beim Gefässsystem aus einer späteren Mittheilung von Peters citirte.

2) Bei Coecilia lumbricoides sind sie kürzer, indem sie erst am Hinterrand der Leber ihren Anfang nehmen.

einem Malpighischen Körperchen, einem vielfach verschlungenen drüsigen Abschnitt und einem Ausführungsgang besteht.

Der Harnleiter entsteht durch eine von vorn nach hinten fortschreitende Abspaltung an der medialen Seite von dem einfachen Urnierengang. Er beginnt im vordersten Nierensegment und läuft dann an der dorsalen Seite des Organs nach rückwärts zur Cloake, wo er etwas stärker anschwillt und an deren dorsaler Wand getrennt von den Müller'schen Gängen ausmündet (Fig. 82, 88, 89 bei *Ur*).

Die Müller'schen Gänge (Fig. 82, 88, 89 bei *Mg*), welche als Eileiter fungiren, verlaufen vom vordersten Beginn der Niere[1]) an deren lateralem Rand bis zur Cloake. Sie zeigen nur geringe Schlängelung und schwellen gegen ihr Hinterende nur sehr allmälig an, wobei auch ihre Wandung an Dicke gewinnt. Auf der Figur 82 ist, um das ganze Urogenitalsystem besser überschauen zu können, das ganze Bauchfell vom hinteren Umfang der Leber an entfernt, und zugleich sind die Müller'schen Gänge vom Nierenrand etwas abgezogen, wodurch sie sich deutlicher abheben.

Am Vorderende öffnen sie sich trichterartig in das Cavum peritonei und münden hinten, sowohl von einander als von den Harnleitern wohl getrennt in die Cloake aus.

Bei männlichen Thieren zeigt sich der Müller'sche Gang in weitester Ausdehnung erhalten und behält dabei seine oben angegebene Lage bei. Er steht an seinem Vorderende mit der Bauchhöhle entweder in offener Communication oder ist blind geschlossen.

Nach rückwärts zu verdickt er sich sehr stark bei Epicrium glutinosum (Fig. 88, *Mg*), um kurz vor seiner Ausmündung wieder eine Verjüngung zu erfahren und ganz ähnlich wie der Ureter eine rückläufige Richtung anzunehmen. Im Innern dieses verdickten Abschnittes treffen wir nach Spengel's Untersuchungen ein grosses Lager von mächtigen, complicirt gebauten Drüsen.

Aehnlich wie bei Coecilia rostrata finde ich auch bei C. lumbricoides (Fig. 89), dass sich an der Ausmündungsstelle der Müller'schen Gänge sowie der Ureteren aus der Cloake ein Blindsack entwickelt, der gewissermaassen als ein unpaares Anfangsstück der später in zwei lange Zipfel gespaltenen Blase (*Bl*, *Bl*[1]) zu betrachten ist.

Nach Spengel finden sich bei 65 Mm. langen, männlichen Exemplaren von Coecilia rostrata und auch bei einem geschlechtsreifen Männchen von Siphonops thomensis knäuelartige Bildungen, die er als Umbildungen des Vorderendes vom primären Urnierengang auffasst und mit dem Namen der „Müller'schen Knäuel" belegt.

1) Bei Coecilia lumbricoides sind sie viel kürzer, indem sie hier nach Spengel's Angaben erst am Vorderende der Ovarien beginnen.

Die Geschlechtsdrüsen beginnen in der Nähe des hinteren Leberendes und entsprechen etwa dem mittleren Drittel der Niere. Sie sind an der ventralen Fläche eines Aufhängebandes angebracht, das den lateral von ihnen gelegenen, sehr langgestreckten und gelappten Fettkörper mit der Wurzel des Darmmesenteriums verbindet. Sowohl die Eierstöcke als auch die Hoden beider Körperhälften sind meistens annähernd von gleicher Länge und liegen nicht, wie bei den Schlangen, hinter, sondern symmetrisch neben einander (Fig. 82, *Ov*).

Der Eierstock erscheint als ein schmaler, bandartiger Körper, der von den kleinen Eichen ein höckeriges Aussehen erhält und sich an seinem Vorder- und Hinterende allmälig zuspitzt. Die Eier liegen, wie bei Urodelen, in einem einfachen, bindegewebigen Sack, in welchem ich bei Siphonops indistinctus wenigstens keine Septula nachzuweisen im Stande bin.

Die Hoden stellen in der Regel jederseits eine Reihe in ihren Grössen- und Formverhältnissen entweder gleich oder doch ähnlich sich verhaltender, länglich ovaler oder wurstförmiger Körperchen dar. So zähle ich bei C. lumbricoides rechts drei und links fünf Stücke, welche alle durch den von SPENGEL schon nachgewiesenen Sammelgang perlschnurartig aufgereiht liegen und ihre Ausführungsgänge strickleiterartig in einen am lateralen Nierenrand gelegenen zweiten Sammelgang entsenden, aus welchem ein zweites in die Malpighi'schen Körperchen der Niere einmündendes System von Quercanälchen entspringt. Schneidet man einen Hoden durch, so erscheint, in dessen Längsaxe verlaufend, der eben genannte erste Sammelgang, in welchen die aus den einzelnen Hodenkapseln entspringenden Seitencanäle einmünden (SPENGEL). „Dieses Hodennetz dürfte entstanden zu denken sein durch Sprossung von den primären Malpighi'schen Körperchen aus: die einzelnen Sprossen verbinden sich unter einander durch brückenartige Verbindungscanäle, welche zusammen den Längscanal darstellen, von dem aus dann, wohl in der Regel dem Verlauf der Gefässe folgend, Canäle in den Hoden resp. an den Sammelgang desselben hinanwachsen." Der Samen gelangt also zunächst in die primären Malpighi'schen Körperchen, und nachdem er von hier aus diejenigen Harncanäle, welche mit jenem in direkter Verbindung stehen, durchwandert, gelangt er in den Ureter.

Die Cloake besitzt bei beiden Geschlechtern eine sehr verschiedene Grösse; so ist sie bei Weibchen stets sehr kurz (Fig. 82, *Cl*), höchstens einen Centimeter lang. An der Stelle, wo die Ureteren in sie einmünden, liegt eine mit zwei Zipfeln versehene Harnblase. Der vordere Zipfel ist sehr lang (*Bl*), der hintere dagegen stellt eigentlich nur eine kleine warzige Prominenz (*Bl*[1]) dar; so wenigstens bei Siphonops annulatus und Epicrium (Fig. 82, 88). Bei Coecilia lumbricoides hingegen finden wir beide Zipfel ziemlich gleichmässig entwickelt und an ihren Enden mit einer keulenförmigen Auftreibung versehen (Fig. 89, *Bl* u. *Bl*[1]). Stets ist die Blase durch ein kurzes, schmales Aufhängeband an der Bauchwand fixirt.

Eine bis zu 5 Centim. erreichende Länge besitzt die Cloake der Männchen, so z. B. diejenige von Epicrium. Sie ist immer durch eine leichte Einziehung vom Enddarm abgesetzt und zeigt eine ausserordentlich starke, muskulöse Wandung.

Eingehüllt wird sie in eine derbe, fibröse Scheide, welche zahlreiche organische Muskelfasern in ihrem Stratum erkennen lässt und die am oberen und unteren Ende mit der Substanz der Cloake selbst ringsum verwächst, im Uebrigen aber dieselbe nur lose einschliesst, so dass also zwischen beiden ein für sich abgeschlossener Hohlraum existirt. Auf Fig. 89 bei *Cls* ist sie aufgeschnitten und ausgebreitet, wodurch bei *Cl* das dünne Rohr der Cloake selbst (*Cl*) zum Vorschein kommt.

Ein weiteres wichtiges Gebilde ist ein von der Bauchwand entspringender, starker Muskel, der sich bei Epicrium und Siphonops (Fig. 88, *RCl*) gegen das obere Cloakenende in zwei Bäuche theilt, um mit letzterem innig zu verwachsen.

Bei Epicrium glutinosum kann man drei Abschnitte an der Cloake unterscheiden, nämlich einen vorderen schmalen (*Cl*), einen mittleren blasigen (Cl^1), aus welchem kopfwärts zwei Blindsäcke (*BlS*) herauswachsen, und endlich einen hinteren, zu einer feinen Röhre ausgezogenen (Cl^2), welcher bei *Mdg* ausmündet. Im Innern des mittleren Abschnittes finde ich, wie Spengel, drei härtliche Papillen, die jedoch bei Coecilia lumbricoides nur als ovale Verdickungen der an dieser Stelle sehr stark vorspringenden Mucosa erscheinen. Unmittelbar darüber erzeugt die Schleimhaut eine fast das ganze Cloaken-Lumen durchsetzende, zungenartige Klappe, die ich von keinem der früheren Bearbeiter erwähnt finde. Was sie für eine physiologische Bestimmung hat, vermag ich nicht anzugeben, jedenfalls aber wird man im Auge behalten dürfen, dass die Contenta der Cloake dadurch zurückgehalten werden können.

Schon in den dreissiger Jahren ist man auf ein Organ aufmerksam geworden, welches bei manchen Exemplaren aus der Cloake heraushing und welches von Nitzsch und Mayer als Penis gedeutet wurde, während es Bischoff für die umgestülpte Abdominalblase erklärte.

Seither haben es nun die Untersuchungen Duvernoy's, Rathke's, Günther's und vor Allem die neuesten von Spengel mehr als wahrscheinlich gemacht, dass Nitzsch und Mayer vollkommen im Recht waren, wenn sie jenes Gebilde im Sinne eines Copulationsorganes auffassten. Jeder Zweifel muss aber vollends schwinden, da ich selbst, wie oben erwähnt, ein Männchen von Coecilia lumbricoides zu untersuchen Gelegenheit hatte, aus dessen Cloake der fragliche Körpertheil heraushing. Derselbe stellte sich als eine härtlich anzufühlende, von ringförmigen Runzeln umgebene Walze dar (Fig. 89, Cl^1), welche an ihrem einen Ende ringsum mit der Circumferenz der Cloaken-Oeffnung verwachsen war, während das andere frei endigte und mit einer knopfförmigen Anschwellung versehen war, an welcher man drei bis vier ovale Prominenzen

erkannte. Das Ganze erinnerte aufs Lebhafteste an einen Blumenpistill, was umsomehr der Fall war, als sich am freien, aufgetriebenen Ende eine grubige Vertiefung befand, in welche man mit einer feinen Sonde eindringen konnte. Die übrige Cloake stellte sich als eine schlanke, nach oben allmälig sich erweiternde Röhre dar (*Cl*), und diese entspricht einzig und allein dem ersten Cloakenabschnitt von Epicrium, den ich auf Fig. 88 mit *Cl* bezeichnet habe. Was ausgestülpt ist, entspricht dem ganzen mittleren und dem Endabschnitt, welch' letzterer bei C. lumbricoides allerdings ungleich kürzer ist als bei Epicrium glutinosum.

Die ovalen Prominenzen am freien Ende des ausgestülpten Theiles sind nichts Anderes als die früher schon erwähnten Verdickungen der Längsfalten von der Cloaken-Mucosa. Sie verleihen dem Organ bei der Immissio einen höheren Grad von Festigkeit und Resistenz, welcher bei Epicrium, wo die Papillen geradezu eine knorpelharte Consistenz erreichen, noch wesentlich verstärkt werden dürfte.

Als austreibende Kraft haben wir die muskulöse Cloakenscheide aufzufassen und als deren Antagonist, welcher das ausgestülpte Organ wieder zurückzureissen hat, den grossen Retractor, welchen ich oben erwähnt habe. Ich habe nur noch zu erwähnen, dass der weiblichen Cloake diese Apparate vollständig fehlen.

Somit wäre die innere Befruchtung der Gymnophionen über jeden Zweifel erhoben.

Allgemeine Ergebnisse und Reflexionen.

Es dürfte angemessen sein, aus dem Mitgetheilten das Wesentliche noch einmal zu betonen und kurz zusammenzustellen, um so ein allgemeines Bild unserer Thiergruppe zu gewinnen und ihre Stellung in der Reihe der Wirbelthiere genauer zu präcisiren.

Was zunächst die Haut anbelangt, so zeigt sie im Allgemeinen das typische Verhalten derjenigen der übrigen Amphibien, dazu kommen aber Schienen- und Schuppenbildungen, die sie wieder in besonderem Licht erscheinen lassen und welche zu Vergleichen mit untergegangenen Amphibiengeschlechtern (Ganocephalen) auffordern.

Bezeichnend für die ganze Gruppe ist auch die Entdeckung von Joh. Müller, dass im Larvenstadium ein Flossensaum in der Schwanzgegend auftritt. Wer denkt dabei nicht unwillkürlich an die Urodelen oder auch an die Larven der Anuren?

Die Wirbelsäule zeigt nahe verwandtschaftliche Beziehungen zu derjenigen der niedersten Urodelen und weicht überhaupt von derjenigen der übrigen Amphibien principiell nicht ab. Hier wie dort die niederen Dornfortsätze, der biconcave Wirbelcharakter, die in grosser Aus-



dehnung erhaltene Chorda, die dachziegelartig sich deckenden Processus articulares und die doppelten, bei den Gymnophionen auffallend weit von einander getrennten Processus transversi auf jeder Seite.

Dem entsprechend sind auch die kurzen Rippen an ihrem vertebralen Ende stärker gegabelt als bei andern Amphibien; im Uebrigen jedoch zeigen sie das Verhalten der Urodelen, nur dass sie noch rudimentärer erscheinen.

Was den Schädel anbelangt, so zeigt er eine merkwürdige Mischung von Charakteren, welche sonst in der Wirbelthierreihe auf verschiedene grössere Kreise, nämlich auf Fische, Reptilien und Amphibien vertheilt erscheinen. Er zeichnet sich aus durch grosse Festigkeit, durch den fast gänzlichen Mangel von Knorpel, durch die ganz fehlende Chorda und häufig auch durch eine viel reichere Differenzirung der Knochen, als wir sie sonst bei den jetzt lebenden Amphibien anzutreffen gewöhnt sind, wie sie sich aber häufig bei den Mikrosauriern der Kohle findet.

Jedermann wird z. B. überrascht sein von der Aehnlichkeit der Schädeloberfläche von Siphonops annulatus einer- und derjenigen von Dendrerpeton obtusum andrerseits, wie sie von Cope (Synopsis of the extinct Batrachia ect. in Transact of the Americ. Phil. Society XIV. New. Ser.) abgebildet ist. Auch in der Bezahnung scheinen beide übereinzustimmen.

Das Unterkiefergelenk ist ein Fisch- oder Dipnoër-Gelenk und ebenso repräsentirt das Visceral-Skelet eine sehr niedere Stufe. Eine Anordnung der Unterkieferzähne in zwei Reihen ist eine Eigenthümlichkeit, welche wieder an gewisse Fische oder an untergegangene Amphibien, nämlich an die Labyrinthodonten erinnert.

Die äusserst complicirten Nasenhöhlen haben viel mehr mit denjenigen der Anuren und der Reptilien als mit denjenigen der Urodelen gemein. So kann man nach den Untersuchungen von Born (Morph. Jahrb. II) bei den ersteren einen oberen, dem Septum direkt anliegenden, rundlichen Hauptnasenraum und eine untere mehr abgeplattete Abtheilung („Kieferhöhle“) unterscheiden. Letztere öffnet sich seitlich herein in die Choanen, steht aber mit jener in offener Verbindung, so dass Born ihr die Bedeutung eines Jakobson'schen Organs nicht zusprechen zu können meint. Zu diesen beiden Nasengängen kommt bei Anuren noch ein dritter, kleinster hinzu, welcher in der die beiden erstgenannten trennenden horizontalen Zwischenplatte gelegen ist und sich in den oberen Nasengang öffnet. Letzterer zieht sich nach rückwärts zu einer blindsackartigen Verlängerung aus, welche sich bis hinter die Choanen erstreckt und von der Ethmoidalplatte abgeschlossen wird. Durch diese seine Lage erinnert er an jene Abtheilung der Gymnophionennase, die ich als Nebennasenraum bezeichnet habe.

Gleichwohl glaube ich kaum, dass beide Bildungen direkt verglichen werden können. Viel eher könnte man zu diesem Zweck den unteren Nasengang herbeiziehen, welchen Götte (l. c.) und Fleischer (Beitr. z. d. Entw.-Gesch. d. Jakobson'schen Organs etc. Sitzgsb. der physic.-medic. Societät zu Erlangen) als erste Anlage eines Jakobson'schen Organes auffassen. Ob mit Recht, ist eine Frage, die schwer zu entscheiden sein dürfte, obgleich die Behauptung Fleischer's, dass der untere Nasengang der Anuren jenem Divertikel der Reptilien entspreche, welches sich in embryonaler Zeit aus dem Nasenhöhlen-Epithel herausbildet, gewiss alle Beachtung verdient.

Mag es damit seine Richtigkeit haben oder nicht, jedenfalls wird nicht viel dagegen einzuwenden sein, wenn ich den Nebennasenraum der Gymnophionen, welcher bei der grösseren Mehrzahl von der Hauptnasenhöhle hermetisch abgeschlossen liegt und für sich in die Choane ausmündet, direkt mit einem Jakobson'schen Organ vergleiche, gleichviel wenn dieses auch in seinen Lagebeziehungen zur Hauptnase von dem gewöhnlichen Verhalten jenes Organs abweicht. Vereinigt es in sich doch alle wesentlichen Attribute, insofern es einen vom Cavum nasale principale abgeschlossenen, vom Olfactorius und Trigeminus versorgten Canal repräsentirt, welcher mit der Mundhöhle communicirt und somit im Stande ist, die in letztere gelangte Nahrung zu beriechen.

Dass wir darin zugleich ein das rudimentäre, von der äusseren Haut überzogene Auge unterstützendes Organ zu erblicken haben, möchte noch erwähnenswerth sein, und in demselben Sinn sind wohl auch jene namentlich vom Boden des Nasenraumes sich erhebenden und als Muscheln fungirenden Leisten aufzufassen. Sie dienen so gut wie die echten Muschelbildungen bei Epicrium zur Faltung der Mucosa und dadurch zur Vergrösserung der Riechfläche.

Was aber die Regio naso-ethmoidalis der Gymnophionen mehr als alles Andere mit derjenigen der Anuren vergleichbar erscheinen lässt, das ist das aus der Concrescenz der Trabekel hervorgegangene Ethmoid, welches das Cavum cranii durch eine knöcherne Lamina cribrosa zum Abschluss bringt. Wenn auch Siren lacertina und die Gattung Salamandra sammt Siredon pisciformis ähnliche Beziehungen erkennen lassen, so hebt doch Born (l. c.) mit Recht hervor, dass wir in dem Septum nasale der Anuren und, wie ich nach meinen eigenen Untersuchungen hinzufügen kann, der Gymnophionen eine (im Gegensatz zu den Urodelen) neu erworbene Bildung zu erblicken haben. Höchstwahrscheinlich ist auch die grosse Drüse an der äusseren Wand der Nasenhöhle der Anuren und Echsen derjenigen homologisirbar, die sich an der entsprechenden Stelle bei den Schleichenlurchen findet.

Dass auch die Nasenhöhle der Reptilien sehr gewöhnlich in Haupt- und Nebenräume zerfällt, ist eine bekannte Thatsache, die gerade in den letzten Jahren durch Solger (Beiträge

zur Kenntniss d. Nasenwandung etc. Morph. Jahrbuch I) und Leydig (Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier) ausführlicher gewürdigt worden ist. So besitzen die Saurier eine innere und eine äussere Nasenhöhle, welch' letztere von Leydig den Namen Vorhöhle erhalten hat. Python tigris besitzt einen ventral von der Hauptnasenhöhle liegenden Nebennasengang und dieser communicirt durch die Choanen mit der Rachenhöhle, und ebenso hat man schon lange Kenntniss von den Nebennasenhöhlen der Crocodilier, welche sich in den Oberkiefer hineinerstrecken.

Der palatine Zahnbogen hat bei den Gymnophionen dieselbe Richtung von hinten und aussen nach vorne und einwärts wie bei Ichthyoden und allen Urodelenlarven. Allein trotz dieser und mancher andrer Anknüpfungspunkte an das Kopfskelet der Urodelen existiren doch auf den ersten Anblick Differenzen, die keine direkte Vergleichung zwischen beiden zuzulassen scheinen. Ich erinnere nur an die mittlere Schädelpartie, die sich bei sämmtlichen andern Amphibien durch das hier sehr schlanke Schädelrohr mit den lateralwärts liegenden, weit offenen, grossen Augenhöhlen charakterisirt zeigt. Statt dessen erreicht der Gymnophionenschädel gerade in dieser Gegend seine stärkste Entwicklung und statt weit offener Orbitalhöhlen finden wir sie nur in Form eines hie und da kaum nadelstichgrossen Löchelchen nach aussen geöffnet, sonst aber durch einen Knochenpanzer fast ringsum abgeschlossen.

Eine weitere Differenz liegt in der weit über die Mundspalte überhängenden Schnauze sowie in der Verwachsung von Praemaxillare und Nasale bei Siphonops und Coecilia. Das Gleiche gilt für den Oberkiefer und das Os palatinum und endlich für das massige Basisphenoid, welches ich absichtlich nicht Parasphenoid genannt habe. Unter letzterem verstehen wir bekanntlich eine den Fischen wie Anuren und Urodelen zukommende, dünne Knochenschuppe, die sich als Hautknochen aus der Mucosa entwickelt. Bei den Amnioten repetirt sich dieser Knochen nicht mehr, sondern an seine Stelle tritt Knorpelknochen, den wir mit Basi-occipitale sowie weiterhin mit Basi- und Praesphenoid bezeichnen. Er ist stets stark und dick und ähnelt genau dem in Frage stehenden Knochen der Gymnophionen, von welchem ich mit Sicherheit annehmen zu dürfen glaube, dass er sich ebenfalls aus dem wahrscheinlich fast am ganzen Schädelaufbau sich betheiligenden, primordialen Knorpel herausbildet. Wäre dies nicht der Fall, so müsste ich, so gut wie fast bei allen Urodelen innerhalb der Schädelhöhle, dorsal von jener Knochenplatte, Spuren vom Primordialknorpel unter das Messer bekommen, und da dies nicht der Fall, so bleibt nur die obige Annahme übrig.

Dringt man tiefer in die Organisations-Verhältnisse des Gymnophionen-Schädels ein, so kommt man immer mehr zu der Ueberzeugung, dass die genannten Differenzpunkte, wenn auch immerhin wohl zu beachten, doch nicht von principieller Bedeutung und in ihrem Zustande-

kommen wohl zu erklären sind. Ich sage: in ihrem Zustandekommen, da ich sie nicht für ursprüngliche, etwa aus den Crossopterygiern oder Ganocephalen direkt abzuleitende, sondern durch die Lebensweise des Thieres als secundär erworbene Bildungen auffasse. Der Beweis liegt für mich im Kopfskelet von Siphonops indistinctus, wo wir noch, ähnlich wie bei Urodelen, eine starke Betheiligung des Praemaxillares an der Bildung der Nasenscheidewand und noch fast getrennte Maxillaria und Palatina zu constatiren vermögen. Dazu kommt die noch weit offene Orbita, die nur mehr wie bei Anuren von einer breiten Jochbrücke lateralwärts umspannt wird.

Vergegenwärtigt man sich das grabende und wühlende Leben dieser Thiere, so wird man einsehen, wie die bei der hypothetischen Urform wohl noch weiter als bei Siphonops indistinctus offene Orbitalhöhle resp. der Bulbus oculi selbst von Seiten der umgebenden Knochen einen immer grösseren Schutz dadurch erhalt, dass diese vom Jochbogen aus sich mehr und mehr darüber hinwegwölben, bis sie schliesslich das gegenüberliegende Schädelrohr erreichen und sich durch Nähte fest mit ihm verbinden. Dadurch ist also der gracile, spangenartige Habitus, wie er den Jochbogen der Anuren charakterisirt, verschwunden und ist zu einem ganz ähnlichen System fester Knochenplatten ausgewachsen, wie wir dies, wenn auch in viel schwächerer Ausprägung bei dem ebenfalls ein grabendes Leben führenden Pelobates zu beobachten Gelegenheit haben. Damit steht auch im Zusammenhang die Concrescenz der Deckknochen des Vorderkopfes, nämlich des Praemaxillare, Praefrontale und Nasale zu einer homogenen, festen Knochenplatte sowie die starke Prominenz der Schnauze.

Durch alle diese Eigenthümlichkeiten besitzt der Schadel erstens eine bedeutende Hilfe für die bohrende Vorwärtsbewegung und erreicht zweitens das dazu nöthige, eisenfeste Gefüge. Auf ganz ähnliche und von demselben Gesichtspunkt aus zu beurtheilende Verhältnisse treffen wir bei den Amphisbänen, so vor Allem bei Lepidosternon mikrocephalon, wo das ganze Schädelrohr wie abgeknickt und der Schnauzentheil zu einer spitzigen, fast schneidenden Schaufel ausgewachsen erscheint.

In meinem Bestreben, die Gymnophionen aus ihrer bis jetzt inne gehabten Ausnahmestellung zu verdrängen und sie in den wesentlichsten Punkten auf den auch den übrigen Amphibien zukommenden Grundplan zurückzuführen, wurde ich auch sehr gefördert durch das Verhalten der Muskulatur. Während es mir nirgends gelungen ist, Spuren eines Schulter- und Beckengürtels nachzuweisen, erkannte ich unzweifelhafte Spuren einer Schultermuskulatur, die allerdings im Lauf der Zeit einem Funktionswechsel unterlag und in den Dienst des Kau- und Schlinggeschäftes getreten ist.

Das centrale Nervensystem zeigt eine höhere Entwicklung als bei irgend einem

andern Amphibium, was sich in erster Linie durch die starke Entwicklung der Hemisphären ausspricht.

Die Kopfnerven zeigen, mit Ausnahme des ersten, in ihrem Verhalten von denjenigen der Urodelen keine principielle Verschiedenheit. Jener dagegen ist jederseits doppelt entwickelt und besteht aus einem ventralen und dorsalen Ast. Als vollkommen isolirt stehend und in der ganzen Amphibienwelt kein Homologon besitzend ist jenes Organ aufzufassen, welches ich mit dem Namen der Orbitaldrüse bezeichnet und als einen an der Wangenfläche ausmündenden, unter der Willkür eines Muskelcomplexes stehenden Giftapparat bezeichnet habe.

In der Organisation des Herzens sowie überhaupt in den Kreislaufs- und Respirationsorganen sind, wenn wir davon absehen, dass nur eine Lunge zu stärkerer Entwicklung kommt, keine principiellen Abweichungen von dem Verhalten der übrigen Amphibien nachzuweisen. Dasselbe gilt für den Tractus intestinalis sowie die Geschlechtsorgane, bei denen nur etwa das sogenannte Hodennetz, das Persistiren der männlichen Tuben und die ausstülpbare Cloake hervorzuheben wäre.

Somit glaube ich in Vorstehendem gezeigt zu haben, dass wir in den Gymnophionen die letzten spärlichen Ueberbleibsel einer zur Zeit der Kohlenperiode reich entwickelten Amphibienwelt zu erblicken haben, deren Vertreter namentlich durch Dawson, Cope und Huxley unter dem Namen der Mikrosaurier bekannt geworden sind. Der den heutigen Urodelen zu Grund liegende Organisationsplan kam auch ihren Vorfahren zu; auch sie besassen zwei Paar Extremitäten, einen Schulter- und Beckengürtel und einen Schädel, der von dem der übrigen Amphibien in seinem Grundplan keine bedeutenden Abweichungen zeigte, wenn er auch (Epicrium) dem Charakter der Mikrosaurier resp. Ganocephalen entsprechend, eine viel reichere Differenzirung der Knochen zeigte.

Im Laufe der Zeit atrophirten die Extremitäten ähnlich, wie wir dies heute noch bei Proteus und noch mehr bei Amphiuma wahrzunehmen Gelegenheit haben, immer mehr, bis sie schliesslich ganz verloren gingen. Zugleich rückte der Beckengürtel immer mehr gegen das Schwanzende, bis dieses schliesslich erreicht war und das ganze Thier nur noch einen langen Rumpf darstellte, an dem man von keinem eigentlichen Schwanz mehr sprechen kann. Die relativ grösste Länge besitzt er noch bei Coecilia oxyura (Fig. 38), wo wir noch 7—8 Leibesringel hinter der Cloakenöffnung erkennen, während bei Epicrium glutinosum nur fünf vorhanden und bei Siphonops annulatus sogar alle Spuren einer Segmentirung verwischt sind (Fig. 43, 44).

Wenn man diese regressive Metamorphose annimmt — und Alles weist ja auf diese Annahme hin — so müsste auch einmal ein Stadium existirt haben, in welchem zwar die Beine

schon verloren gegangen waren, wo sich aber noch, ähnlich wie bei den Scinken und Amphisbänen, ein Schulter- und Beckengürtel unter der Haut in schwachen Rudimenten anlegte, bis auch endlich diese verschwanden und solche Verhältnisse resultirten, wie wir sie heute vor uns haben.

Es ist wohl kaum nöthig, darauf hinzuweisen, welche Fülle von neuen Thatsachen die Entwicklungsgeschichte unsrer Thiergruppe zu liefern verspricht und wie man die Bestätigung von Vielem, was ich oft nur hypothetisch erschliessen konnte, von ihr zu erwarten hat.

Nicht minder wichtige Ergebnisse sind auch von einem eingehenden Studium der biologischen Verhältnisse, worüber wir bis jetzt nur sehr schwach unterrichtet sind, zu erwarten.

Möge die Erreichung dieser beiden Ziele in nicht allzuferne Zukunft gerückt sein und möge dadurch der Inhalt dieser Blätter seines fragmentarischen Charakters entkleidet und zu einem befriedigenden Abschluss gebracht werden!

Freiburg i/B. 7. März 1879.

e^1	Durchtrittsstelle für einen Augenmuskelnerven (?).
V^a, V^b, V^c	Die drei Aeste des Trigeminus resp. ihre Austrittscanäle im Trabekel.
VII	Facialis resp. Facialcanal.
IX	Glossopharyngens.
X	Vagus resp. Vaguscanal.
XII	Hypoglossus.
XII^1	Verstärkungsast für den Hypoglossus durch den II. Spinalis.
A	Erster } Spinalis.
B	Zweiter } Spinalis.
C	Dritter } Spinalis.
Sy, Sy^1	Sympathicus.
SyG	Grosses Sympathicus-Ganglion.
HH	Aeste zu den hypaxion. Muskeln.
RR	Aeste z. Haut u. Muskulatur d. Rückens.
hn, *hn*	Austrittsstellen von Trigeminusfasern zur Haut der Unterlippe.
nl	Nervenlöcher der Zahnbasis.

Tafel I.

Fig. 1. Schädel von Siphonops annulatus von der Dorsalseite.
„ 2. Derselbe von der Ventralseite.
„ 3. Gegenseitige Lageverhältnisse des Vomers, des Ethmoids und des Vorderendes vom Basisphenoid.
„ 4. Hintere Partie der Schädelkapsel aufgesprengt.
„ 5. Das Naso-praemaxillare der rechten Seite von innen gesehen.
„ 6. Regio occipitalis von hinten.
„ 7. Seitenansicht des Schädels von Siphonops annulatus.
„ 8. Visceralskelet desselben Thieres.
„ 9. Nasen- und Schädelhöhle nach Absprengung der bedeckenden Knochen.
„ 10. Os quadratum der rechten Seite von unten.
„ 11. Unterkiefer von oben.
„ 12. Unterkiefer von inne.
„ 13. Zwei stärker vergrösserte Zähne.

Tafel II.

Fig. 13. Ventralansicht des Schädels von Siphonops indistinctus.
„ 14. Dieselbe von Coecilia lumbricoides.
„ 15. Dorsalansicht des Schädels von Siphonops indistinctus.
„ 16. Schädel desselben Thieres nach Entfernung der knöchernen Orbitalkapsel, des Vomers, der Maxille, des Frontale und Naso-praemaxillare.
„ 17. Dorsalansicht des Schädels von C. rostrata.
„ 18. Ventralansicht des Schädels von C. rostrata.
„ 19. Seitenansicht des Schädels von C. lumbricoides.
„ 20. Vordere Partie der Orbita, bloesgelegt durch Entfernung des Praefrontale, des Orbital-Ringes, des Squamosums und Quadratums.

Fig. 21. Seitenansicht des Schädels von C. rostrata.
„ 22. Dorsalansicht des Schädels von C. lumbricoides.
„ 23. Visceralskelet von Epicrium glutinosum.
„ 24. Innere Wand und Boden der Nasenhöhle freigelegt, ebenso die ganze seitliche Schädelwand. Stapes in situ (von Siphonops).

Tafel III.

Fig. 25. Dorsal- } Ansicht des Schädels von Epicrium glutinosum.
„ 26. Ventral- } Ansicht des Schädels von Epicrium glutinosum.
„ 27. Querschnitt durch die Schnauzengegend von Siphonops annulatus.
„ 28. Seitenansicht des Schädels von Epicrium glutinosum.
„ 29. Tentakel desselben Thieres.
„ 30. Gehirn von oben, nach Entfernung des Kleinhirns. (Siphonops annul.)
„ 31. Mandibel von Epicrium glutinosum von der medialen Seite.
„ 32—34. Querschnitte durch die Regio nasalis von Siphonops annulatus.

Tafel IV.

Fig. 35. Ventral-Ansicht des Gehirnes von Epicrium glutinosum.
„ 36. Hinteres Leibesende von Coecilia oxyura.
„ 37. Querschnitt durch die Regio nasalis von Siphonops annulatus.
„ 38—42. Querschnitte durch die Nasenhöhle von Epicrium glutinosum.
„ 43. Hinteres Leibesende von Epicrium glutinosum.
„ 44. Hinteres Leibesende von Siphonops annulatus.

Tafel V.

Fig. 45—57. Querschnitte durch den Kopf von Coecilia rostrata.
„ 58. Ventral- } Ansicht des Kopfes von Coecilia rostrata.
„ 59. Profil- } Ansicht des Kopfes von Coecilia rostrata.

Tafel VI.

Fig. 60. Querschnitt durch den Kopf von C. rostrata.
„ 61. Ein eben solcher von C. lumbricoides.
„ 62. Seitliche Ansicht des Gehirns von Epicrium glutinosum.
„ 63. Tentakel-Apparat und Nasendrüse von Coecilia oxyura.

Fig. 64. Querschnitt durch den Kopf von C. rostrata.
„ 65—66. Ein eben solcher von C. lumbricoides.
„ 67. Seitenansicht des Kopfes von C. lumbriooides.
„ 68. Seitenansicht des Kopfes von Siphonops indistinctus.
„ 69. Seitenansicht des Kopfes von Epicrium glutinosum.
„ 70. Hautschienen und Hautschuppen von Epicrium glutinosum.
„ 71. Querschnitt durch den Tentakelcanal von Coecilia rostrata.

Tafel VII.

Fig. 72—74. Kopf- und Nackenmuskulatur von Coecilia lumbriooides.
„ 75. Oberansicht des Gehirns und der aufgesprengten Orbita sammt Tentakel von Epicrium glutinosum.
„ 76—79. Kopf- und Nackenmuskeln von Coecilia lumbricoides.
„ 80. Kopfnerven von Epicrium glutinosum.
„ 81. Flächenansicht der Tentakelpapille von Coecilia lumbricoides.

Tafel VIII.

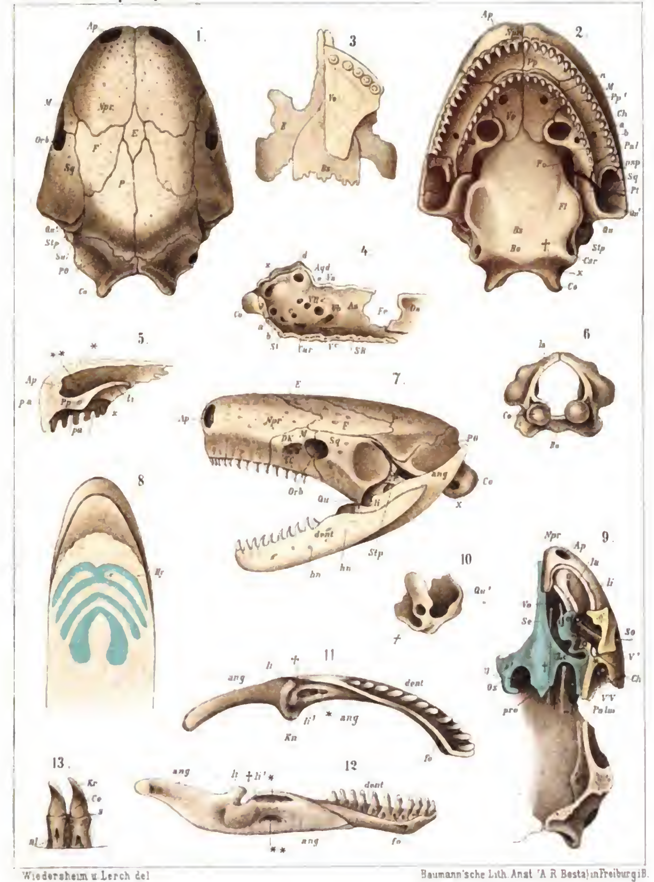
Fig. 82. Situs viscerum von Siphonops annulatus.

Tafel IX.

Fig. 83. Dorsale Ansicht des Herzens von Siphonops annulatus.
„ 84. Lunge, Leber, Magen, Dünndarm, Pankreas und Milz von Siphonops indistinctus.
„ 85—87. Wirbel von Siphonops indistinctus.
„ 88. Cloake von Epicrium glutinosum. (Mann.)
„ 89. Cloake von Coecilia lumbricoides in ausgestülptem Zustand.

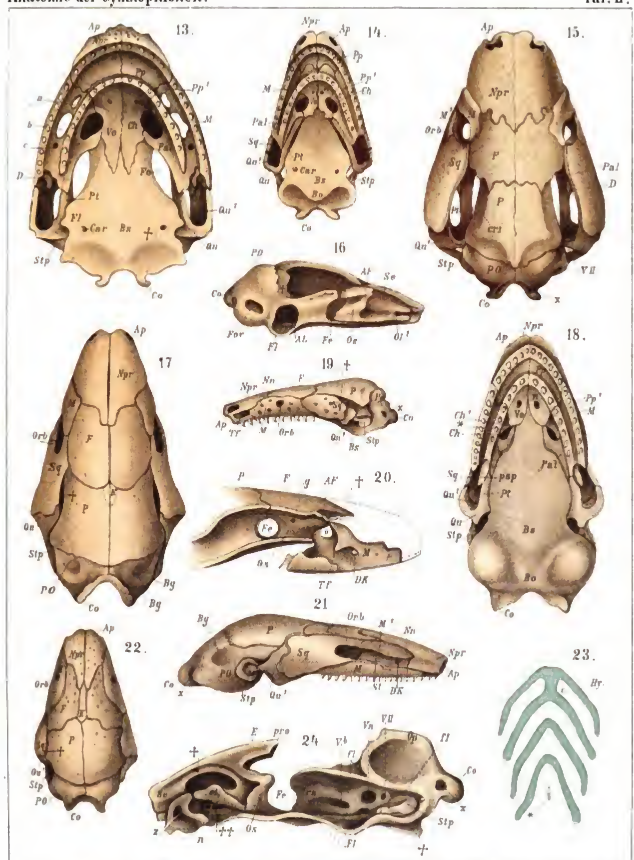
Alle Figuren sind unter der Loupe gezeichnet, also schwach vergrössert.

Druck von [illegible] Frommann in Jena.



Wiedersheim u. Lerch del. Baumann'sche Lith. Anst. (A. R. Besta) in Freiburg i. B.

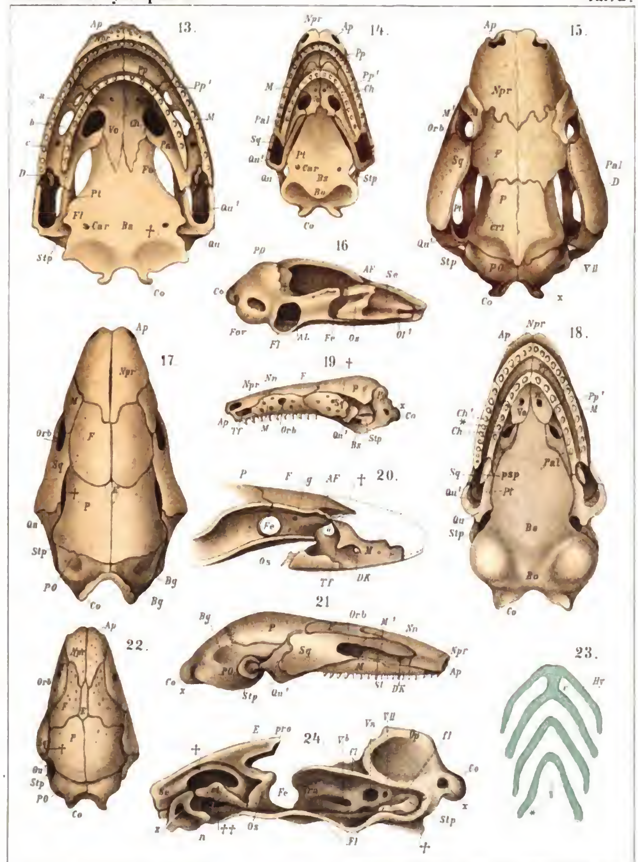
Verlag von Gustav Fischer in Jena



Wiedersheim u. Lerch del.

Baumann'sche Lith. Anst. (A. R. Besta) in Freiburg i. B.

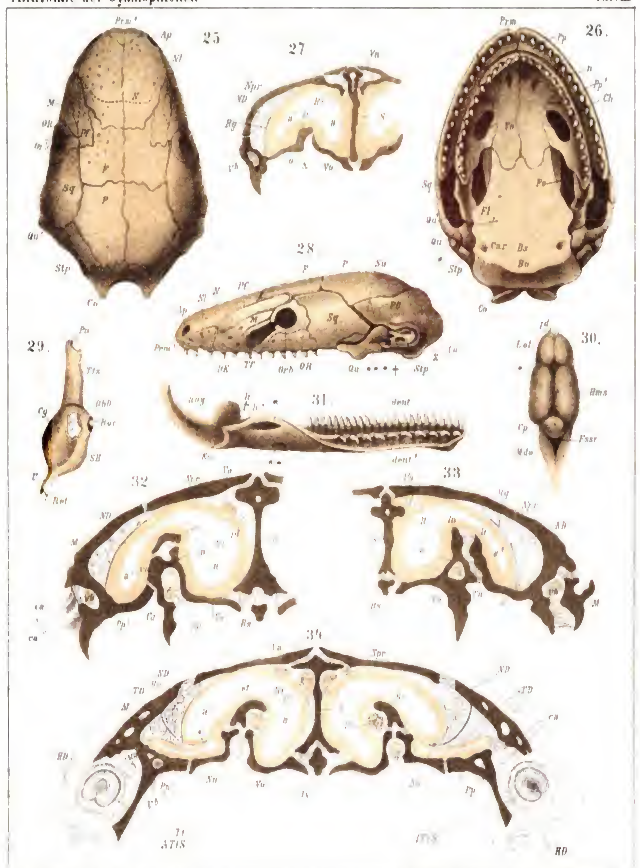
Verlag von Gustav Fischer in Jena



Wiedersheim u. Lerch del.

Baumann'sche Lith. Anst. (A. R. Besta) in Freiburg i. B.

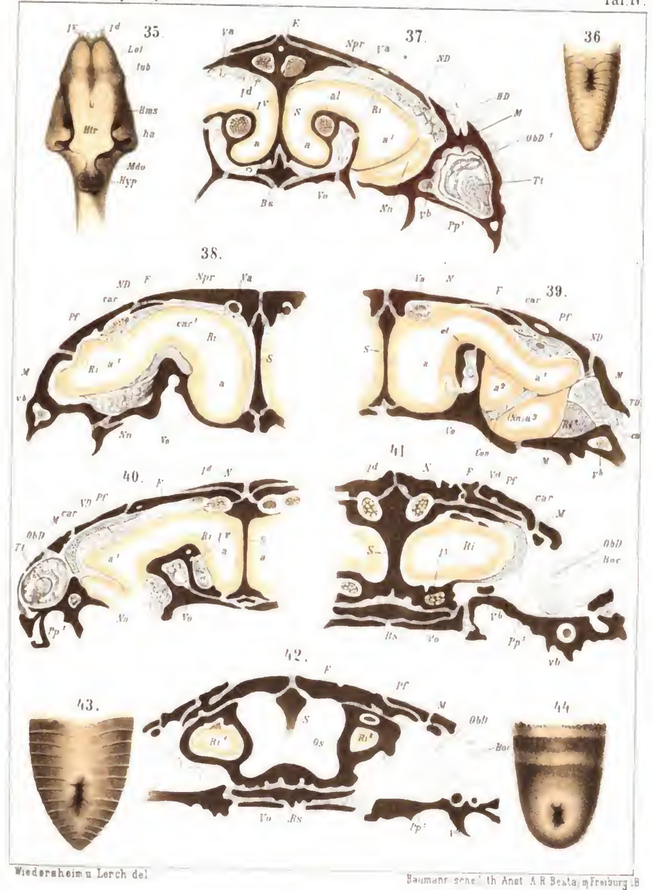
Verlag von Gustav Fischer in Jena



Wiedersheim u. Lerch del.

Baumann & Co. lith. Anst. v. R. Bestafn Leipzig.

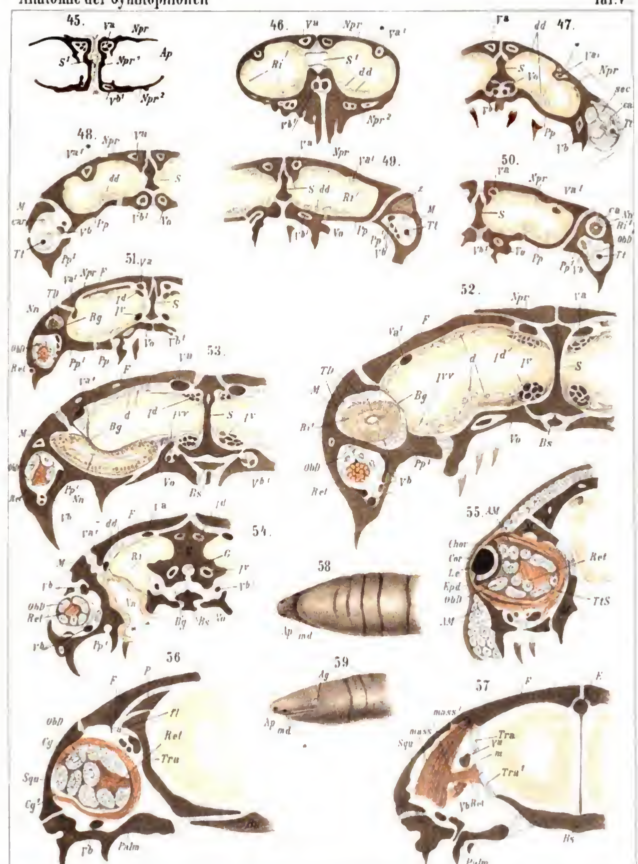
Verlag von Gustav Fischer in Jena



Wiedersheim u. Lerch del.

Baumann sc. Lith. Anst. v. A. R. Bestalozzi in Freiburg i. B.

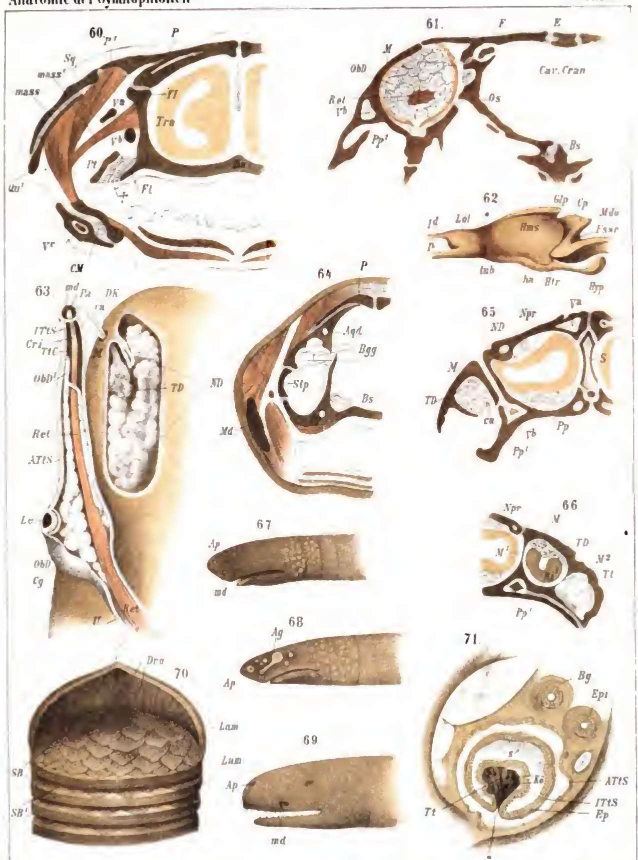
Verlag von Gustav Fischer in Jena.



Wiedersheim u. Lerch del.

Baumann'sche lith. Anst. v. R. Besta in Freiburg i/B

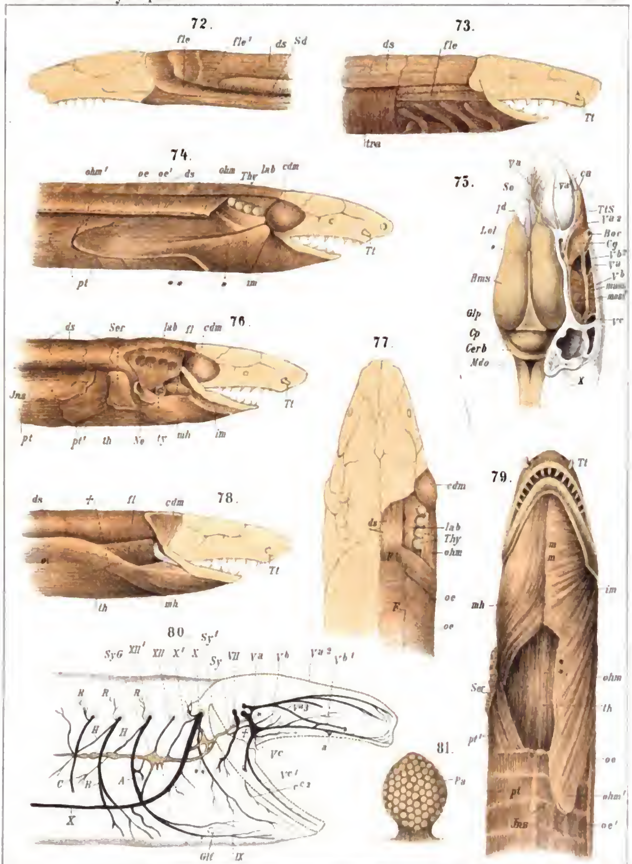
Verlag von Gustav Fischer in Jena



Wiedersheim u. Lerch del.

Baumann'sche Lith. Anst. (A.R. Bestal) in Freiburg i.B.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

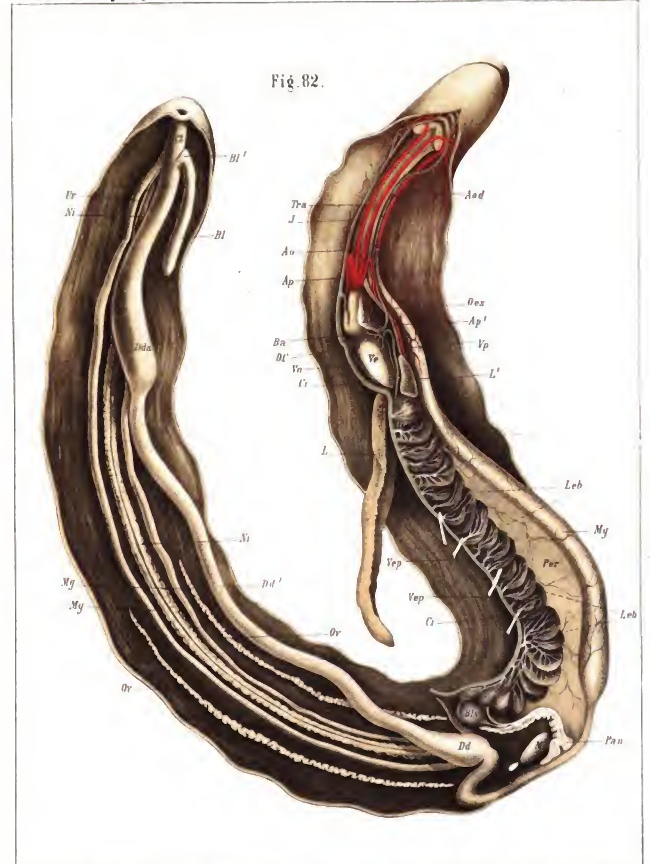


Wiedersheim u. Lerch del.

Baumann'sche Lith. Anst. (A. R. Besta) in Freiburg i.B.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

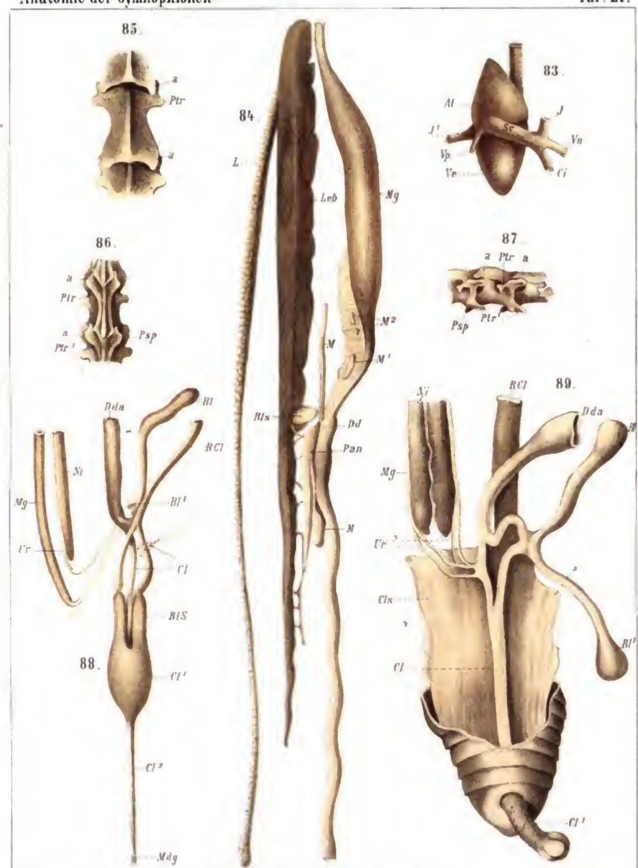
Fig. 82.



Wiedersheim u. Lerch del

Baumann'sche Lith. Anst. (A. R. Bestaj in Freiburg i B.

Verlag von Gustav Fischer in Jena



Wiedersheim u Lerch del

Baumann'sche Lith. Anst. (A R Besta) in Freiburg i B

Verlag von Gustav Fischer in Jena

